

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN
DEL CENTRO DE CONVENCIONES - “CÉSAR
ALPIO PAREDES CANTO”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Bach. Ing. Segundo Leonel Chávez Trigoso

ASESOR:

Ing. Marcos Mendoza Linares

CAJAMARCA – PERÚ

2025

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

- FACULTAD DE INGENIERÍA -

1. **Investigador:** SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO

DNI: 72170093

Escuela Profesional: Ingeniería Civil

2. **Asesor:** Ing. Marcos Mendoza Linares

Facultad: Ingeniería

3. **Grado académico o título profesional**

☐ Bachiller

☒ Título profesional

☐ Segunda especialidad

☐ Maestro

☐ Doctor

4. **Tipo de Investigación:**

☒ Tesis

☐ Trabajo de investigación

☐ Trabajo de suficiencia profesional

☐ Trabajo académico

5. **Título de Trabajo de Investigación:**

ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES – "CÉSAR ALPIO PAREDES CANTO"

6. **Fecha de evaluación:** 12 de enero del 2026

7. **Software antiplagio:** ☒ TURNITIN

☐ URKUND (OURIGINAL) (*)

8. **Porcentaje de Informe de Similitud:** 17%

9. **Código Documento:** trn:oid:::3117:545431714

10. **Resultado de la Evaluación de Similitud:**

☒ APROBADO

☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 28 de enero del 2026



FIRMA DEL ASESOR

Ing. MARCOS MENDOZA LINARES
DNI: 26612819



Firmado digitalmente por:
BAZAN DIAZ Laura Sofia
FAU 20148258001 soft
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 28/01/2026 08:12:20-0500

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FI



Universidad Nacional de Cajamarca

"Norte de la Universidad Peruana"

Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962

FACULTAD DE INGENIERÍA

Teléf. N° 365976 - Anexo N° 1129-1130



ACTA DE SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TESIS.

ACTA N° 0035-2026

TÍTULO : ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES - "CÉSAR ALPIO PAREDES CANTO".

ASESOR : Ing. Marcos Mendoza Linares.

En la ciudad de Cajamarca, dando cumplimiento a lo dispuesto por el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería, da a conocer que a los **nueve días del mes de febrero de 2026**, siendo las nueve horas (09:00 a.m.) en la Sala de Audiovisuales (Edificio 1A - Segundo Piso), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, se reunieron los Señores Miembros del Jurado Evaluador:

Presidente : Dr. Ing. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez.
Vocal : Dr. Ing. Mauro Augusto Centurión Vargas.
Secretario : Ing. Marco Wilder Hoyos Saucedo.

Para proceder a escuchar y evaluar la sustentación pública de la tesis titulada **ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES - "CÉSAR ALPIO PAREDES CANTO"**, presentado por el Bachiller en Ingeniería Civil **SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO**; asesorado por el Ing. Marcos Mendoza Linares, para la obtención del Título Profesional

Los Señores Miembros del Jurado replicaron al sustentante debatieron entre sí en forma libre y reservada y lo evaluaron de la siguiente manera:

EVALUACIÓN PRIVADA : 7 PTS.
EVALUACIÓN PÚBLICA : 11 PTS.
EVALUACIÓN FINAL : 18 PTS Dieciocho (En letras)

En consecuencia, se lo declara APROBADO con el calificativo de 18 (Dieciocho) acto seguido, el presidente del jurado hizo saber el resultado de la sustentación, levantándose la presente a las 10:30 horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el acto, para constancia se firmó por quintuplicado.

Dr. Ing. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez
Presidente

Dr. Ing. Mauro Augusto Centurión Vargas.
Vocal

Ing. Marco Wilder Hoyos Saucedo.
Secretario

Ing. Marcos Mendoza Linares.
Asesor

DEDICATORIA

A mis amados padres, por su constante respaldo y por los sacrificios que realizaron a lo largo de mi formación, desde los inicios de mi vida estudiantil hasta la culminación de mis estudios universitarios.

A mis hermanos, cuyo ejemplo ha sido una guía invaluable, contribuyendo de manera fundamental a mi crecimiento personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por guiar cada uno de mis pasos y brindarme la fortaleza necesaria para enfrentar los desafíos que se presentaron en el camino.

A mis padres, cuyo ejemplo de constancia y entrega ha sido una fuente de inspiración permanente, motivándome a luchar cada día por alcanzar mis metas y objetivos.

Al Ing. Marcos Mendoza Linares, mi asesor, por su valiosa orientación, paciencia y conocimiento, pilares esenciales en la elaboración de este trabajo.

A todas las personas que, con su tiempo, experiencia y apoyo, hicieron posible el desarrollo y culminación de esta tesis.

ÍNDICE

<i>DEDICATORIA</i>	<i>ii</i>
<i>AGRADECIMIENTO</i>	<i>iii</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>ix</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>x</i>
<i>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</i>	<i>11</i>
1.1. Planteamiento del problema	11
1.2. Formulación del problema	12
1.3. Justificación de la investigación	12
1.4. Formulación de la hipótesis	12
1.5. Alcance o delimitaciones de la investigación	13
1.5.1. Alcance	13
1.5.2. Delimitaciones	13
1.6. Limitaciones	13
1.7. Objetivos	13
1.7.1. Objetivo general	13
1.7.2. Objetivos específicos	13
1.8. Organización de la Tesis.	14
<i>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</i>	<i>15</i>
2.1. Antecedentes teóricos	15
2.1.1. Internacionales	15

2.1.2. Nacionales	16
2.1.3. Locales	17
2.2. Bases teóricas	19
2.2.1. Patología Constructiva	19
2.2.2. Tipos de lesiones según su origen.	20
2.2.3. Causas de las lesiones	30
2.2.4. Patología del concreto armado.	33
2.2.5. Ensayo de Esclerometría – Norma ASTM C805.	35
2.2.6. Alternativas de Rehabilitación.	37
<i>CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS</i>	<i>40</i>
3.1. Ubicación Geográfica	40
3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	42
3.2.1. Técnicas	42
3.2.2. Instrumentos	42
3.3. Procedimiento	42
3.4. Tipo, nivel, diseño y método de investigación	45
3.4.1. Tipo	45
3.4.2. Nivel	45
3.4.3. Diseño	45
3.4.4. Método de investigación	45
3.5. Población de estudio	45

3.6. Muestra	45
3.7. Unidad de análisis	46
3.8. Presentación de Resultados.	46
<i>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</i>	<i>47</i>
4.1. Análisis de resultados	47
4.1.1. Fichas de Inspección de Lesiones.	47
4.1.2. Ensayo de Esclerometría.	50
4.1.3. Alternativas de Rehabilitación.	51
4.2. Discusión de resultados.	54
5.1. Conclusiones	55
5.2. Recomendaciones	56
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	<i>57</i>
<i>ANEXO N°01: FICHAS DE INSPECCIÓN DE LESIONES</i>	<i>59</i>
<i>ANEXO N°02: ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA</i>	<i>110</i>
<i>ANEXO N°03: PANEL FOTOGRÁFICO</i>	<i>123</i>
<i>ANEXO N°04: PLANOS</i>	<i>130</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura N°1: Conjunto de lesiones físicas, mecánicas</i>	20
<i>Figura N°2. Presencia de humedad en el muro</i>	21
<i>Figura N° 3: Descascaramiento del acabado del muro (Ficha N°23)</i>	21
<i>Figura N° 4: Exceso de suciedad en los muros (Ficha N°33)</i>	22
<i>Figura N°5. Agrietamiento en el exterior de columnas (Ficha N°43)</i>	23
<i>Figura N°6. Fisuras transversales y horizontales (Ficha N°30)</i>	24
<i>Figura N°7. Erosión Mecánica en la losa (Ficha N°27)</i>	25
<i>Figura N° 8: Desprendimiento del acabado del</i>	25
<i>Figura N°9. Eflorescencia por la presencia de humedad (Ficha N°31)</i>	26
<i>Figura N°10. Óxido adherido a elementos metálicos (Ficha N°25)</i>	27
<i>Figura N°11. Corrosión del elemento metálico (Ficha N°25)</i>	28
<i>Figura N°12. Presencia de moho y hongos debido a la</i>	29
<i>Figura N° 13. Presencia de Vegetación en los alrededores (Ficha N°49)</i>	29
<i>Figura N° 14: Causas de las lesiones.</i>	30
<i>Figura N° 15: Porcentaje de defectos</i>	31
<i>Figura N° 16. Mapa Región Cajamarca</i>	40
<i>Figura N° 17. Plano de ubicación del Predio dentro de la Ciudad de Cajamarca</i>	41

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1:</i> Cuadro Resumen de Lesiones.	47
<i>Tabla 2:</i> Lesiones Físicas.	48
<i>Tabla 3:</i> Lesiones Mecánicas.	49
<i>Tabla 4:</i> Lesiones Químicas.	49
<i>Tabla 5:</i> Lesiones Biológicas.	49
<i>Tabla 6:</i> Resistencia de los elementos ensayados según el número de golpes.	50

RESUMEN

La presente tesis de investigación se desarrolló a raíz de la identificación de múltiples lesiones que afectan, en distinta medida, la estabilidad y funcionalidad de la estructura principal del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”, edificación perteneciente a la Universidad Nacional de Cajamarca. Esta tiene como propósito hacer un análisis de las lesiones presentes en la edificación antes mencionada. El diagnóstico obtenido constituyó la base para plantear alternativas de rehabilitación que se ajusten a las necesidades identificadas en la estructura. La investigación es de tipo aplicada, nivel descriptivo, diseño no experimental transversal y metodología analítica; el desarrollo del estudio se estructuró en tres fases. La primera consistió en la recopilación de información preliminar relacionada con el estudio. En la segunda etapa se efectuó una inspección visual con el fin de evaluar el estado actual de los elementos estructurales y complementos. Finalmente, se llevó a cabo una identificación precisa de las lesiones presentes, complementada con la aplicación del ensayo de esclerometría, el cual nos permitió estimar la resistencia actual del concreto. A lo largo del proceso se registraron diversos tipos de lesiones, destacando las de tipo mecánico, que representaron el 43.75% del total. En segundo lugar, se ubicaron las lesiones físicas con un 34.38%, mientras que las de origen químico y biológico alcanzaron el 5.47% y 2.34%, respectivamente; además, se reconocieron también lesiones de carácter constructivo, las cuales constituyeron el 14.06% del conjunto de afectaciones. Finalmente, se determinó que la resistencia promedio del concreto, esta alcanzó los 240.6 kg/cm², superando la resistencia de diseño establecida en 210 kg/cm².

Palabras Clave: Patología, lesiones, rehabilitación, resistencia del concreto, ensayo de esclerometría.

ABSTRACT

This research thesis was developed as a result of the identification of multiple damages that affect, to varying degrees, the stability and functionality of the main structure of the “César Alipio Paredes Canto” Convention Center, a building belonging to the National University of Cajamarca. Its purpose was to analyze the damages present in the aforementioned building. The diagnosis obtained served as the basis for proposing rehabilitation alternatives that respond to the needs identified in the structure. The research is applied in nature, descriptive in level, with a non-experimental cross-sectional design and analytical methodology. The study was structured in three phases. The first consisted of gathering preliminary information related to the research. In the second stage, a visual inspection was carried out to evaluate the current condition of the structural elements and complements. Finally, a precise identification of the existing damage was performed, complemented by the application of the rebound hammer test, which allowed us to estimate the current strength of the concrete. Throughout the process, different types of damage were recorded, with mechanical injuries being the most prevalent, representing 43.75% of the total. Physical injuries followed with 34.38%, while chemical and biological injuries accounted for 5.47% and 2.34%, respectively. Additionally, constructive injuries were identified, representing 14.06% of the observed pathologies. Finally, it was determined that the average compressive strength of the concrete reached 240.6 kg/cm², exceeding the design strength established at 210 kg/cm².

Keywords: pathology, injuries, rehabilitation, concrete strength, rebound hammer test.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

A lo largo de la historia, diversas civilizaciones han enfrentado el desafío de conservar sus construcciones frente al deterioro natural y a los agentes externos. Ejemplos emblemáticos como las pirámides de Egipto, el Coliseo Romano o las catedrales góticas europeas evidencian que, incluso en estructuras monumentales, el paso del tiempo y las condiciones ambientales generan procesos de degradación que requieren diagnósticos precisos para su preservación.

Durante su vida útil, toda estructura atraviesa distintos niveles de deterioro, siendo el transcurso del tiempo uno de los factores más influyentes en este proceso. Sin embargo, existen otras condiciones que contribuyen de manera significativa a su degradación, como la presencia de humedad, las variaciones de temperatura, las reacciones químicas, la corrosión de componentes metálicos, entre otros agentes externos. En este escenario, resulta esencial determinar con exactitud las patologías que afectan a la edificación, ya que dicho diagnóstico constituye el punto inicial para el estudio patológico.

En el marco de la presente investigación se llevó a cabo un estudio patológico del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”, anteriormente conocido como “Cine – Teatro Ollanta”, complementado con la propuesta de alternativas de rehabilitación frente a las distintas lesiones identificadas. El objetivo de dichas acciones es reducir los riesgos que comprometen la estabilidad estructural y la funcionalidad del inmueble, considerando que su construcción data de 1943 y que, por ello, constituye una infraestructura de notable relevancia histórica para la región.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el estudio patológico del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto” y cuáles serían las posibles alternativas de rehabilitación?

1.3. Justificación de la investigación

✓ Justificación teórica

La investigación se basa en el conocimiento de lo que es la patología constructiva y el impacto que genera en la estructura del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”.

✓ Justificación práctica

La investigación inicia un análisis del estado de conservación y las lesiones presentes en la estructura principal del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”. Donde se identificó el origen de las lesiones, tipo de lesión encontrada, elemento afectado y gravedad de la lesión.

✓ Justificación social

La investigación busco mejorar las condiciones actuales del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto” mediante un estudio patológico detallado, complementado con alternativas de rehabilitación. Esta intervención cobra relevancia no solo por la función que cumple como sede de eventos de alto impacto, sino también por su antigüedad y valor histórico.

1.4. Formulación de la hipótesis

El estudio patológico del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto” nos permite conocer las condiciones en las que se encuentra la edificación y proponer alternativas de rehabilitación para cada una de las lesiones encontradas; para asegurar la estabilidad y funcionalidad de esta.

1.5. Alcance o delimitaciones de la investigación

1.5.1. Alcance

- ✓ Se realizó un estudio de las condiciones patológicas encontradas en Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”. Los elementos considerados en el análisis serán muros de albañilería, columnas y vigas.

1.5.2. Delimitaciones

- ✓ El estudio patológico se centró en los daños físicos, mecánicos, químicos y biológicos.
- ✓ El estudio patológico se enfocó exclusivamente en el edificio principal del inmueble, dejando de lado a las estructuras secundarias tales como muro perimetral y demás edificaciones.

1.6. Limitaciones

- ✓ Se evidencia una carencia de información sobre la estructura existente, debido a la inexistencia del expediente técnico.
- ✓ Acceso limitado a la edificación debido a su alta demanda, ya que en ella se desarrollan eventos relevantes vinculados a la Universidad Nacional de Cajamarca.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

- ✓ Realizar un estudio patológico al Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto” y dar alternativas de rehabilitación de la edificación.

1.7.2. Objetivos específicos

- ✓ Diagnosticar el origen de las lesiones presentes en el Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

- ✓ Determinar la resistencia actual del concreto mediante el ensayo de esclerometría.
- ✓ Dar alternativas de rehabilitación para cada una de las lesiones identificadas.

1.8. Organización de la Tesis.

La presente investigación se divide los siguientes capítulos:

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.

Contiene el planteamiento y formulación del problema, hipótesis, justificación, alcances, limitaciones y los objetivos de la investigación.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.

Contiene antecedentes, bases teóricas y la definición de términos básicos que están orientados la investigación patológica.

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.

Contiene información sobre la ubicación geográfica de la estructura, instrumentos usados y la metodología empleada.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Se da detalles previos de la investigación para luego hacer el análisis y discusión de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Se dan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Listado de fuentes utilizadas durante la investigación.

ANEXOS.

Fichas de Inspección, Ensayo de Esclerometría, Panel Fotográfico y Planos de la estructura.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes teóricos

2.1.1. Internacionales

Sossa (2020), en su tesis “Inspección no destructiva de estructuras mediante georradar: análisis de daños por corrosión y por otras patologías”, analizó las capacidades y limitaciones del georradar como herramienta de inspección, evaluación, mantenimiento y reparación en construcciones de mampostería no reforzada y estructuras de hormigón armado. Se destaca la corrosión en elementos metálicos como una de las patologías más relevantes, ya que compromete la integridad estructural y suele permanecer oculta dentro del hormigón. La investigación concluyó que el georradar se confirma como una herramienta eficaz para el estudio de patologías estructurales, especialmente en fases tempranas de corrosión, aunque se recomienda su combinación con otras técnicas para validar y complementar los resultados; además, también permite detectar grietas, despegues y variaciones en el contenido de humedad.

Romero (2019), en su tesis “Diagnosis y propuesta de intervención en un edificio de viviendas existente”, analizó el proceso de diagnóstico en viviendas urbanas de Valencia para plantear estrategias de intervención en edificaciones ya construidas. El estudio inició con la identificación de patologías estructurales y no estructurales, así como de sus causas. Entre las no estructurales se hallaron suciedad por contaminación, fisuras, pérdida de cohesión, corrosión, eflorescencias, retracciones, microorganismos y fugas; mientras que en las estructurales se observaron

humedad, desprendimiento de recubrimientos, corrosión y fisuras longitudinales. La investigación concluyó que clasificar estas patologías resulta esencial para definir reparaciones que restauren el entorno habitacional y eviten daños futuros.

Aponte y Bueno (2019) en su tesis “Diagnóstico de patologías presentes en las fachadas de edificaciones de Bucaramanga y su área metropolitana” concluye que el desprendimiento de la capa de acabado se presenta en el 59% de las edificaciones evaluadas, principalmente debido a altos niveles de humedad y a la deficiente adherencia de los materiales. Asimismo, la segunda lesión con más prevalencia son las marcas de escorrentía, originadas por prácticas constructivas deficientes y el empleo de materiales inadecuados en las fachadas

2.1.2. Nacionales

Ramírez Altamirano (2025), en su tesis “Evaluación de las patologías que afectan a las edificaciones de las Instituciones Educativas del sector Morro Solar de Jaén”, realizó un estudio analítico-descriptivo de tipo exploratorio para identificar las principales patologías en tres instituciones educativas y plantear medidas de rehabilitación. Se detectaron daños físicos, químicos y mecánicos, ramificados en suciedad, humedad, desprendimiento, fisuras, grietas, eflorescencia y erosión. Y concluyo que las tres instituciones educativas presentan daños leves en acabados pero graves deficiencias estructurales, lo que las hace no aptas para seguir en funcionamiento ante un evento sísmico. Se recomienda reforzar las estructuras para garantizar la seguridad de alumnos y docentes.

Alvarado Flores y Escudero Panduro (2021), en su tesis “Evaluación de Patologías y su Influencia en una Propuesta de Mantenimiento de las Edificaciones de Concreto Armado en el Distrito de Juan Guerra”, concluyen que la humedad es el principal daño en las viviendas, producto del clima lluvioso y la exposición del concreto al intemperismo. También se identificaron manchas, fisuras y grietas en muros, techos y columnas, además de eflorescencias en menor grado. Estos problemas se relacionan con procesos constructivos sin supervisión profesional, realizados solo por maestros de obra, lo que evidenció la falta de aplicación del Reglamento Nacional de Construcciones y de control de calidad en los materiales.

Lavado (2020) en su investigación “Evaluación de patologías en 60 viviendas de albañilería confinada autoconstruidas en el sector Vista Alegre, ubicado en el barrio Calvario de la ciudad de Moyobamba (San Martín)”. Su investigación, de tipo no experimental y descriptiva, se basó en una guía de observación, determinando que el 5.38 % del área total de las viviendas analizadas presentaba afectaciones, de las cuales el 68.81 % correspondía a patologías de tipo mecánico.

2.1.3. Locales

Mosquera (2023), en su tesis “Análisis Patológico y Propuesta de Rehabilitación del Pabellón 1-D de la Universidad Nacional de Cajamarca”, realizó un estudio aplicado y descriptivo para identificar las principales patologías en dicha edificación y plantear medidas de rehabilitación. Se detectaron daños físicos como humedad, suciedad y erosión (25 %), mecánicos como grietas y fisuras (62.5 %), químicos como eflorescencia (10.5 %) y biológicos como vegetación (2.5 %).. El trabajo

concluyó que es necesario mejorar el drenaje, realizar mantenimiento de acabados, reforzar la estructura y aplicar técnicas de sellado e inyección para fisuras, así como reponer la albañilería, garantizando la seguridad y funcionalidad del pabellón.

Quiliche (2023), en su tesis “Evaluación Patológica del Pabellón 1 de la I.E. Andrés Avelino Cáceres, con fines de reforzamiento – Baños del Inca”, llevó a cabo un estudio cualitativo para identificar la patología en la edificación y determinar la necesidad de reforzamiento. Se hallaron lesiones físicas, mecánicas y químicas originadas por errores de diseño, deficiencias constructivas y exposición ambiental, manifestadas en fisuras, eflorescencias, manchas y corrosión. Los ensayos de esclerometría revelaron que solo el 27.3 % de las columnas alcanzan la resistencia de diseño (210 kg/cm^2), mientras que las vigas cumplen en un 90.9 % y las losas en un 50 %. El trabajo concluyó que las patologías detectadas requieren reforzamiento estructural previo a un análisis más profundo, con el fin de garantizar la seguridad y prolongar la vida útil del pabellón.

Gallardo (2022), en su tesis “Prevalencia y nivel de severidad en patologías estructurales presentes en edificaciones de albañilería del sector 18 de la ciudad de Cajamarca”, determinó que las fisuras son la lesión más frecuente en estas edificaciones (81.37 %), predominando las de severidad leve (80 %), frente a las moderadas (17 %) y severas (3 %). Se concluye que constituyen el principal problema del sector y se evidencia la necesidad de medidas preventivas y correctivas, especialmente en zonas de autoconstrucción con limitado control técnico.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Patología Constructiva

(Broto, 2005) Antes de profundizar en el concepto de patología constructiva, resulta esencial comprender el significado del término “patología” y su adaptación al ámbito de la ingeniería civil. Desde una perspectiva etimológica, la palabra proviene del griego pathos, que significa “enfermedad”, y logos, que se traduce como “estudio”. En el contexto de la construcción, es el análisis de las lesiones, deterioros o fallas que se manifiestan en una edificación una vez concluido el proceso constructivo. Estas manifestaciones pueden deberse a múltiples factores, como errores de diseño, deficiencias en la ejecución, envejecimiento de materiales, condiciones ambientales adversas o falta de mantenimiento, y su identificación precisa constituye el primer paso para establecer estrategias de intervención y rehabilitación adecuadas.

(Elguero, 2004) A lo largo de la vida útil de una edificación, es habitual que se manifiesten distintos tipos de deterioro, cuya gravedad puede variar en función de múltiples factores, tales como el envejecimiento natural de los materiales, las condiciones climáticas del entorno, deficiencias en el diseño o ejecución, el empleo de materiales no adecuados y la falta de mantenimiento de la edificación. En este contexto, la Patología de la Construcción se define como el estudio de las lesiones físicas, químicas, biológicas y mecánicas que afectan parcial o totalmente a los elementos de una estructura, comprometiendo su funcionalidad, estabilidad, seguridad o apariencia estética (Ver figura N°1).

Figura N°1: *Conjunto de lesiones físicas, mecánicas y químicas ubicadas en la columna (Ficha N°24)*



2.2.2. Tipos de lesiones según su origen.

2.2.2.1. Lesiones Físicas

Las lesiones de origen físico comprenden aquellas alteraciones que se generan como consecuencia de fenómenos naturales tales como heladas, condensaciones, variaciones térmicas, radiación solar o humedad ambiental. (Broto, 2005)

2.2.2.1.1. Humedad:

La humedad como agente patológico se manifiesta cuando el contenido de agua en un material o elemento constructivo excede los niveles tolerables para su funcionamiento adecuado (Ver figura N°2). Esta condición puede alterar significativamente las propiedades físicas del material, afectando su resistencia, durabilidad, adherencia, y comportamiento frente a cargas o esfuerzos. (Broto, 2005)

Figura N°2. *Presencia de humedad en el muro*



2.2.2.1.2. Erosión Física:

La erosión física, también conocida descascaramientos, consiste en la alteración parcial o total de la superficie de un material. Esta se produce como consecuencia de la acción de agentes climáticos. El fenómeno ocurre cuando el agua de lluvia es absorbida por el material y, al congelarse y expandirse, genera tensiones internas que provocan el desprendimiento de las capas superficiales (Ver figura N°03), comprometiendo su integridad física y estética. (Broto, 2005)

Figura N° 3: *Descascaramiento del acabado del muro (Ficha N°23)*



2.2.2.1.3. Suciedad:

(Broto, 2005) El término hace referencia al fenómeno de acumulación de partículas contaminantes sobre la superficie del acabado (Ver figura N°4). Esta forma de alteración superficial, común en entornos urbanos, se clasifica principalmente en:

- **Ensuciamiento por depósito:** se produce por la acción de la gravedad sobre partículas suspendidas en el aire como polvo, hollín o residuos industriales que se adhieren directamente a las superficies.
- **Ensuciamiento por lavado diferencial:** ocurre cuando el agua de lluvia arrastra partículas contaminantes hacia los poros superficiales del material, generando manchas. Este fenómeno es especialmente visible en fachadas urbanas, donde la contaminación atmosférica es más intensa y los materiales porosos, como el concreto o la piedra, presentan mayor susceptibilidad.

Figura N° 4: *Exceso de suciedad en los muros (Ficha N°33)*



2.2.2.2. Lesiones Mecánicas

Las lesiones mecánicas, aunque pueden clasificarse dentro del conjunto de lesiones físicas por tener su origen en acciones de tipo físico, suelen abordarse como una categoría independiente debido a su relevancia en el comportamiento estructural de las edificaciones. Se entiende por lesión mecánica aquella alteración en la que predomina un factor de tipo mecánico como esfuerzos excesivos, impactos, vibraciones, etc. (Broto, 2005)

2.2.2.2.1. Grietas:

Las grietas constituyen lesiones mecánicas de carácter estructural que se manifiestan como aberturas longitudinales, de más de 1mm de anchura, capaces de atravesar todo el espesor de un elemento constructivo o estructural (Ver figura N°5). A diferencia de las fisuras que afectan únicamente la capa superficial o el revestimiento del componente las grietas comprometen la integridad del material base, lo que puede repercutir directamente en la estabilidad y funcionalidad del sistema constructivo. (Broto, 2005)

Figura N°5. *Agrietamiento en el exterior de columnas (Ficha N°43)*



2.2.2.2.2. Fisuras:

Las fisuras son lesiones superficiales que se presentan como aberturas limitadas al acabado o a las capas externas de un elemento constructivo, (Ver figura N°6). Aunque su apariencia puede asemejarse a la de las grietas, su origen, dimensión (de menos de 1mm de anchura) y evolución son distintos. En muchos casos, las fisuras representan una etapa inicial del deterioro que, de no ser tratada, puede evolucionar hacia grietas estructurales más severas.

Figura N°6. *Fisuras transversales y horizontales (Ficha N°30)*



2.2.2.2.3. Erosión Mecánica

Este tipo de lesión corresponde a la pérdida de material superficial ocasionada por esfuerzos mecánicos, tales como impactos o fricciones. Aunque comúnmente se manifiesta en pavimentos (Ver figura N°7), también puede presentarse en las zonas inferiores de fachadas y tabiques, e incluso en áreas elevadas como cornisas, debido a la acción abrasiva de partículas transportadas por el viento. Estas erosiones comprometen la integridad superficial del material y pueden acelerar procesos de deterioro si no se intervienen oportunamente. (Broto, 2005)

Figura N°7. Erosión Mecánica en la losa (Ficha N°27)



2.2.2.2.4. Desprendimiento:

Los desprendimientos constituyen una lesión constructiva que se manifiesta como la separación entre el material del acabado y el soporte estructural al que está adherido (Ver figura N°8). Esta pérdida de adherencia suele ser consecuencia de lesiones previas no tratadas adecuadamente, como presencia de humedad, deformaciones del soporte, fisuras o grietas que alteran la compatibilidad entre capas. (Broto, 2005)

Figura N° 8: Desprendimiento del acabado del muro debido a la presencia de humedad (Ficha N°20)



2.2.2.3. Lesiones Químicas

Las lesiones químicas son aquellas que se originan a partir de procesos patológicos de naturaleza química, independientes de los mecanismos físicos o mecánicos, aunque en la práctica su sintomatología puede confundirse con estos. Estas se desarrollan como resultado de reacciones entre los materiales constructivos y agentes agresivos presentes en el entorno. (Broto, 2005)

2.2.2.3.1. Eflorescencias:

Las eflorescencias constituyen una manifestación patológica de carácter químico, la causa directa está asociada a la presencia previa de humedad en los materiales constructivos (Ver figura N°9). Este fenómeno ocurre cuando el agua, al infiltrarse en elementos porosos, disuelve las sales solubles presentes en su composición o en materiales adyacentes. Durante el proceso de evaporación, dichas sales son transportadas hacia la superficie, donde cristalizan formando depósitos visibles, por su apariencia, recuerdan a flores. (Broto, 2005)

Figura N°9. *Eflorescencia por la presencia de humedad (Ficha N°31)*



2.2.2.3.2. Oxidaciones:

Es un proceso químico mediante el cual los metales ya sean puros o en aleación reaccionan con el oxígeno presente en el ambiente, formando una capa superficial de óxido (Ver figura N°10). En algunos metales como el aluminio, esta capa de óxido es compacta y adherente, lo que contribuye a su durabilidad. Sin embargo, en otros casos, como el hierro, la oxidación puede evolucionar hacia procesos más agresivos si se combina con humedad y contaminantes. (Broto, 2005)

Figura N°10. *Óxido adherido a elementos metálicos (Ficha N°25)*



2.2.2.3.3. Corrosiones:

La corrosión implica una pérdida progresiva de material metálico (Ver figura N°11) debido a una reacción electroquímica. Esta transferencia puede generar productos de corrosión como óxidos, hidróxidos o sales que debilitan la estructura metálica, reducen su sección útil y comprometen su capacidad resistente. La presencia de humedad, sales disueltas (como cloruros o sulfatos) y diferencias de potencial entre metales aceleran este fenómeno. (Broto, 2005)

Figura N°11. *Corrosión del elemento metálico (Ficha N°25)*



2.2.2.4. Lesiones Biológicas

Las lesiones biológicas son aquellas que se originan por la acción directa de organismos vivos como hongos, bacterias, insectos, líquenes, musgos o vegetación que interactúan con los materiales y componentes de una estructura, generando procesos de deterioro físico, químico o mecánico. Estos agentes biológicos encuentran condiciones favorables para su desarrollo en ambientes húmedos, con escasa ventilación, presencia de nutrientes y exposición a la luz solar. (Broto, 2005)

2.2.2.4.1. Manchas:

Las manchas superficiales en elementos constructivos constituyen una manifestación patológica frecuente. Estas alteraciones se presentan en forma de decoloraciones, zonas oscurecidas o marcas irregulares, y suelen estar vinculadas a la proliferación de organismos biológicos como moho, hongos, musgos o algas (Ver figura N°12), especialmente en ambientes húmedos y con escasa exposición solar. (Broto, 2005)

Figura N°12. *Presencia de moho y hongos debido a la presencia de humedad en el muro (Ficha N°50)*



2.2.2.4.2. Presencia de vegetación.

La presencia de vegetación en edificaciones constituye una manifestación patológica que se desarrolla de forma progresiva con el paso del tiempo, principalmente en zonas expuestas a condiciones favorables como humedad persistente (Ver figura N°13), acumulación de agua, disponibilidad de nutrientes en el sustrato y exposición directa a la luz solar. (Broto, 2005)

Figura N° 13. *Presencia de Vegetación en los alrededores (Ficha N°49)*



2.2.3. Causas de las lesiones

(Astorga & Rivero, 2009) Existen diversos factores que generan las lesiones (Ver figura N°14), estos pueden aparecer por tres motivos:

Figura N° 14: *Causas de las lesiones.*

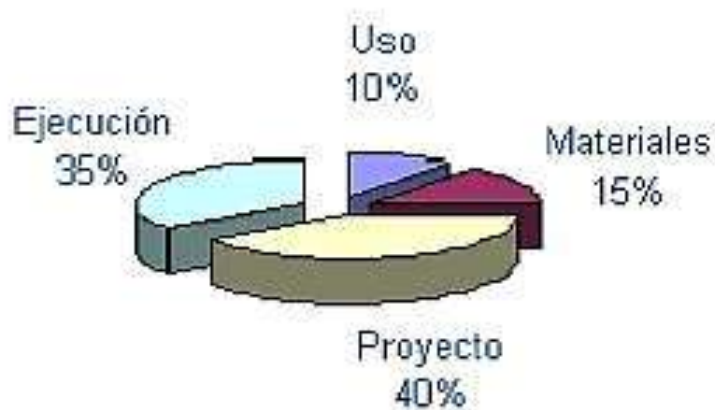


A. Por Defectos.

Las patologías estructurales derivadas de defectos están vinculadas a las condiciones internas de la edificación. Surgen como consecuencia de errores en el diseño arquitectónico, una configuración estructural inadecuada, fallas en el proceso constructivo o el uso de materiales que no cumplen con los requisitos técnicos del proyecto. Para prevenir este tipo de fallas, es esencial contar con profesionales competentes y éticos durante todas las etapas del diseño y ejecución. En otras palabras, estas patologías deben ser anticipadas, gestionadas y corregidas por especialistas. Un defecto en la construcción puede aumentar significativamente la vulnerabilidad de la estructura, exponiéndola a daños graves y difíciles de cuantificar. (Astorga & Rivero, 2009)

Diversos estudios realizados por diferentes entidades del sector de la construcción han concluido que los daños que surgen en las edificaciones se deben en mayor medida, a los defectos durante las fases de diseño y construcción del proyecto; estas fases son cruciales en la permanencia, durabilidad y conservación de la edificación durante su vida útil, son fases determinantes en el comportamiento de la estructura cuando sea sometida a fuerzas externas. (Astorga & Rivero, 2009)

Figura N° 15: *Porcentaje de defectos*



Un buen diseño sismorresistente debe contar con las siguientes cualidades:

- Resistencia Estructural.
- Rigidez.
- Ductilidad.
- Configuración estructural adecuada
- Control de daños
- Materiales Adecuados
- Cumplimiento Normativo
- Buen control de ejecución de obra.

B. Por Daños.

Las lesiones causadas por daños se manifiestan como resultado de la acción de agentes externos sobre la edificación, ya sea durante su uso o posteriormente. Estos daños pueden ser ocasionados por fenómenos naturales como terremotos, inundaciones o deslizamientos, pero también por un uso inapropiado de la estructura, como someterla a cargas superiores a las previstas en su diseño original. Aunque muchos de estos eventos son inevitables, es posible reducir sus efectos. Para ello, es fundamental minimizar los defectos en el diseño, en la selección de materiales y en la ejecución. (Astorga & Rivero, 2009)

Por lo general las fallas presentadas en las edificaciones durante eventos sísmicos, se originan producto de los defectos en el diseño y configuración estructural, así como en los errores durante la construcción de la obra y el empleo de materiales inapropiados para la edificación. (Astorga & Rivero, 2009)

C. Por Deterioro

El deterioro es otra fuente común de lesiones en edificaciones. Aunque las estructuras se proyectan para cumplir una vida útil determinada, el paso del tiempo y la interacción constante a factores ambientales provocan desgaste. Por ejemplo, la acción continua del sol y la lluvia, así como el contacto con agentes químicos; estos contribuyen al debilitamiento progresivo de los materiales. Por ello, es indispensable implementar un programa de mantenimiento periódico y adecuado, que permita mitigar el deterioro natural e inevitable que se produce con el tiempo. (Astorga & Rivero, 2009)

La presencia de ciertos síntomas en una estructura puede revelar deficiencias relacionadas con su estabilidad o capacidad de resistir el paso del tiempo. En el caso del concreto armado, es común que se manifiesten diversos tipos de lesiones, algunas de las cuales representan riesgos significativos y presentan dificultades para su rehabilitación. (Astorga & Rivero, 2009)

2.2.4. Patología del concreto armado.

El concreto armado es un material compuesto por concreto y acero, cuya principal virtud radica en su capacidad de adaptarse a cualquier forma geométrica mediante el uso de encofrados, lo que lo convierte en una solución constructiva altamente versátil. Su comportamiento estructural le permite resistir distintos tipos de esfuerzos compresión, corte, flexión y torsión en función del diseño y disposición de sus componentes. Estas propiedades, sumadas a su disponibilidad, bajo costo, facilidad de colocación y durabilidad, explican su amplia utilización en obras civiles de diversa escala. (Jerí De Pinho, 2025)

No obstante, al tratarse de un material artificial compuesto principalmente por piedra y conglomerantes hidráulicos, el concreto armado también presenta vulnerabilidades que pueden comprometer su durabilidad. Entre ellas destacan las fisuras, y las reacciones químicas con el entorno, muchos de los cuales aún no se comprenden completamente en su evolución. (Jerí De Pinho, 2025)

Características y vulnerabilidades del concreto armado

➤ **Material fisurable**

- **Fisuración necesaria.** En elementos sometidos a flexión, el concreto y el acero trabajan de forma conjunta. La zona traccionada del concreto se fisura para permitir que el refuerzo metálico entre en carga y alcance la resistencia requerida. Esta fisuración no representa una falla. (Jerí De Pinho, 2025)
- **Fisuración inevitable (retracción hidráulica).** Se produce por la contracción volumétrica del concreto durante el proceso de fraguado, al eliminar el agua de amasado. Aunque inevitable, esta retracción debe ser controlada mediante técnicas adecuadas, ya que puede generar fisuras no deseadas (Jerí De Pinho, 2025)

➤ **Fluencia del concreto**

La fluencia es una deformación plástica diferida que ocurre cuando el concreto se somete a esfuerzos constantes durante largos periodos. Esta deformación progresiva puede alterar la distribución de cargas y afectar el comportamiento estructural, especialmente en elementos sometidos a compresión sostenida. (Jerí De Pinho, 2025)

➤ **Material químico activo.**

El concreto no es un material inerte; interactúa con los elementos existente en el entorno: el dióxido de carbono, los sulfatos, los cloruros y la humedad. Estas reacciones pueden desencadenar procesos como la carbonatación, la corrosión de armaduras o la desintegración superficial, comprometiendo la integridad de la estructura. (Jerí De Pinho, 2025)

➤ **Es un material desconocido**

Aunque se suele vincular el origen del concreto armado con el “opus caementicium” (mezcla de mortero hecho de cal con agregados como piedras y escombros), conocido como el hormigón romano; el concreto moderno se desarrolló a partir del uso de cementos artificiales, cuya composición química difiere significativamente de los conglomerantes históricos. Actualmente, se continúa investigando y desarrollando nuevas variedades de concreto como los de alto desempeño, autocompactantes o con aditivos especiales que, si bien ofrecen mejoras técnicas, también pueden generar comportamientos inesperados si no se evalúan adecuadamente. (Jerí De Pinho, 2025)

2.2.5. Ensayo de Esclerometría – Norma ASTM C805.

El ensayo de esclerometría, también denominado ensayo de rebote o ensayo con martillo de Schmidt es una técnica de evaluación no destructiva utilizada para estimar la resistencia a la compresión del concreto en estructuras existentes. Su principal ventaja radica en la posibilidad de obtener información rápida sin generar daños en los elementos evaluados.

El procedimiento consiste en aplicar impactos controlados sobre la superficie del concreto mediante un esclerómetro, instrumento que mide el índice de rebote. Este índice se correlaciona con la dureza superficial del material, permitiendo inferir su comportamiento mecánico. Para garantizar la representatividad de los resultados, se trazan mallas de puntos de medición sobre áreas específicas del elemento estructural, registrando los valores obtenidos en cada punto. Posteriormente, los datos se procesan

en gabinete, aplicando correlaciones empíricas que permiten estimar la resistencia a la compresión del concreto en función del rebote promedio.

El procedimiento está regulado por la norma ASTM C805 – Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete, la cual establece los criterios técnicos para su correcta aplicación. Esta norma especifica las condiciones de preparación de la superficie, el número mínimo de mediciones por área, la orientación del instrumento y las limitaciones del método. Es importante destacar que la ASTM C805 no debe considerarse como sustituto de los ensayos destructivos, sino como una herramienta complementaria para evaluaciones preliminares, monitoreo de estructuras o estudios comparativos.

Para el ensayo de esclerometría se debe seguirlos siguientes pasos:

- 1. Preparación de la superficie.** Se limpia el área de concreto donde se realizará el ensayo, eliminando polvo, pintura o tarrajeo.
- 2. Trazado de la malla de ensayo.** Se delimita un área de 20 cm × 20 cm y se subdivide en 16 cuadrantes de 5 cm × 5 cm para distribuir los puntos de impacto.
- 3. Colocación del esclerómetro.** El martillo de Schmidt se posiciona perpendicular a la superficie del concreto, en cada punto de la malla
- 4. Aplicación del impacto.** Se presiona el esclerómetro hasta que el émbolo se dispare, generando un impacto controlado. Se registra el valor de rebote.
- 5. Registro y procesamiento de datos** Se anotan los valores obtenidos, se calcula el promedio y se aplica la correlación según la norma ASTM C805 para estimar la resistencia del concreto.

2.2.6. Alternativas de Rehabilitación.

2.2.6.1. Norma ACI-562

Esta norma nos habla sobre el estudio y rehabilitación de edificaciones de concreto, donde se busca alargar la vida útil de una estructura antigua.

a. Investigación previa

- Revisión de información disponible: Planos y especificaciones, fotografías, reportes, proyectos de reparación pasados, historial de mantenimiento.
- Entrevista a las personas que conozcan la estructura: Se entrevista a los dueños, ingenieros y arquitectos que la diseñaron y al personal encargado de la edificación.

b. Análisis de la condición actual.

- Inspecciones visuales a la estructura
- Exploración de la estructura.
- Ensayos de campo no destructivos.

c. Análisis estructural.

- Se realiza un análisis estructural, considerando el proceso constructivo de la estructura, el estado actual y las propiedades reales de los materiales.
- Se hacen pruebas de carga que sirven para complementar el análisis estructural e identificar los problemas constructivos existentes.

d. Alternativas de rehabilitación

- Se evalúan alternativas de rehabilitación.
- Se analiza costos iniciales y a largo plazo.

- Preparación de documentos (planos y especificaciones).
- Calendario para la implementación de las reparaciones
- Programas de mantenimiento.

2.2.6.2. Técnicas de reparación:

a. Inyección de fisuras

Este método se aplica tanto en elementos verticales como horizontales, abarcando zonas superficiales y profundas. Consiste en introducir el material por absorción capilar, lo que permite su penetración en fisuras. Se recomienda el uso de inyecciones de baja viscosidad para facilitar el flujo y asegurar una adecuada adherencia interna. (Quispe Napanga, 2018)

b. Aplicación de grout

Utilizada principalmente en estructuras expuestas a ambientes agresivos, esta técnica destaca por su alta resistencia, fluidez y cohesión. Para su correcta aplicación se requiere:

- ✓ Lijar la superficie para abrir los poros.
- ✓ Utilizar encofrado hermético que evite fugas y entrada de aire.
- ✓ Verter el grout de forma continua desde la parte superior, aprovechando la gravedad para su distribución homogénea.
- ✓ Mantener el encofrado por un mínimo de 48 horas.

c. Selladores

Indicados para fisuras activas o vivas generadas por cargas externas, los selladores tienen como objetivo garantizar la estanqueidad y proteger el concreto armado de agentes agresivos. (Quispe Napanga, 2018)

Para una aplicación eficiente, se debe respetar el factor de forma del sellador (relación: ancho – profundidad), que puede ser de 1:1 o 2:1 según recomendaciones técnicas (Sika Argentina 2015).

2.2.6.3. Norma E0.30

Según lo establecido en la Norma Técnica Peruana E.030 (2019), el proceso de rehabilitación y reforzamiento estructural debe garantizar una combinación adecuada de rigidez, resistencia y ductilidad, con el fin de asegurar el comportamiento funcional de la edificación ante futuros eventos sísmicos. Esta norma forma parte del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y proporciona los lineamientos técnicos para el diseño sismorresistente en el contexto peruano.

El proyecto de rehabilitación debe contemplar:

- ✓ Detalles constructivos específicos.
- ✓ Procedimientos técnicos claramente definidos.
- ✓ Sistemas constructivos apropiados para el tipo de intervención.

Asimismo, si bien se recomienda seguir las directrices del RNE, es posible emplear criterios y procedimientos alternativos, siempre que:

- ✓ Se justifiquen técnica y científicamente.
- ✓ Cuenten con la aprobación del propietario.
- ✓ Obtengan el visto bueno de la autoridad competente.

Este enfoque flexible permite adaptar soluciones estructurales a contextos particulares, como los que se presentan en zonas con características geológicas o constructivas específicas, como Cajamarca.

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación Geográfica

Esta tesis tiene como objeto de estudio el Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto” ubicado en:

- Departamento : Cajamarca
- Provincia : Cajamarca
- Distrito : Cajamarca

Figura N° 16. *Mapa Región Cajamarca*



CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN
 ESCALA 1/5000

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

ZONA URBANA - ZONA RESIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA (DOR)

ÁREA DE INTERVENCIÓN URBANA - ÁREA 1 - JALTA DEL CENTRO HISTÓRICO

DEPARTAMENTO : CAJAMARCA

PROVINCIA : CAJAMARCA

DISTRITO : CAJAMARCA

LIMITE : ZONA INDUSTRIAL DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA

SECTOR : 9. LA REYES

DIRECCIÓN : AL BO DE MAYO 378-379, AL DEL COMERCIO 144

RECTOR : CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

SUB UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN - AGENCIA DE ADMINISTRACIÓN FISCAL Y FINANCIAMIENTO

PROYECTO : PROCESO DE SANEAMIENTO FÍSICO - LÍNEA DEL

MAQUILADO : MAQUILADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

PROPIETARIO : UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FECHA DEL RELEVANTE : FEBRERO Y MARZO DEL 2020

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

CENTRO DE CONVENCIONES CESAR A. PAREDES CANTO

PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA 1/500

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.2.1. Técnicas

Revisión Documental

Para el proceso de recolección de datos se recurrió a fuentes bibliográficas, incluyendo libros especializados, investigaciones previas y artículos científicos vinculados al objeto de estudio.

Observación Directa

La observación nos permitirá obtener información características de la estructura por medio de visitas in situ que nos permitirán realizar inspecciones visuales.

3.2.2. Instrumentos

- ✓ Fichas de inspección patológica.
- ✓ Wincha.
- ✓ Esclerómetro
- ✓ Cámara Digital
- ✓ GPS Diferencial

3.3. Procedimiento

A. Recopilación de información preliminar

a. Toma de puntos georreferenciados:

La información técnica de levantamiento topográfico se ha obtenido utilizando un GPS Diferencial GNSS marca CHCNAV modelo i90 PRO, y como BM un punto geodésico de orden “C” certificado por el Instituto Geográfico Nacional, el cual se encuentra ubicado en el Parque Gestores (zona 1) de la Ciudad Universitaria “Universidad Nacional de Cajamarca” con el objetivo de una mayor precisión en la georreferenciación.

b. Información de la estructura:

- Propietario: Universidad Nacional de Cajamarca
- Tipo de uso: Eventos y ceremonias.
- Año de construcción: 1943
- Años de servicio: 82 años
- Área de construcción: 1846.86 m²
- Perímetro: 197.88 m
- Sistema estructural: El sistema de la estructura es mixto; conformado por un sistema porticado de concreto armado y muros de albañilería.

B. Reconocimiento e inspección visual

Se realizó una inspección visual exhaustiva de la estructura, abarcando tanto sus componentes internos como externos. Esta etapa fue fundamental para identificar las distintas lesiones presentes en el edificio que afectan la integridad y funcionalidad de los elementos constructivos. La observación directa permitió registrar de manera sistemática el estado de conservación de cada componente estructural y arquitectónico, lo cual sirvió como base para el análisis posterior.

C. Estudio Patológico y alternativas de rehabilitación.

Esta etapa se llevó a cabo mediante el uso de fichas de inspección detallada (Ver Anexo N°01), las cuales permitieron registrar las lesiones observadas en cada uno de los elementos que integran la estructura del edificio principal perteneciente al Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”. Para ello, se realizaron registros de las observaciones en campo, mediante anotaciones técnicas precisas, complementadas con evidencia fotográfica que documenta cada hallazgo (Ver Anexo N°03).

Una vez recopilada y organizada la información obtenida durante el estudio patológico, se dieron alternativas de rehabilitación orientadas a mitigar las lesiones identificadas. Esta propuesta fue desarrollada considerando el tipo, severidad y localización, así como las condiciones estructurales, funcionales y ambientales del inmueble. El objetivo fundamental fue restablecer la integridad, prolongar su vida útil y garantizar condiciones óptimas. Adicionalmente, dieron recomendaciones para la implementación de un plan de mantenimiento preventivo, con el propósito de evitar la recurrencia de las lesiones detectadas.

D. Determinación de la resistencia actual del concreto.

Con el objetivo de determinar la resistencia actual del concreto en la estructura principal del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”, se llevó a cabo el ensayo de esclerometría. Esta prueba no destructiva se realizó en la parte exterior de la edificación, aprovechando que las superficies evaluadas no presentaban acabados superficiales, lo cual permitió ejecutar las mediciones sin necesidad de realizar remociones previas.

Para garantizar una distribución representativa de los puntos de impacto, se trazaron áreas de ensayo de 20 cm × 20 cm, subdivididas en 16 cuadrantes de 5 cm × 5 cm cada una. Esta malla permitió aplicar el ensayo en múltiples puntos de forma sistemática, registrando cuidadosamente los valores de rebote obtenidos en campo. Cada medición fue realizada bajo condiciones controladas, siguiendo los procedimientos establecidos en la norma ASTM C805 y considerando las recomendaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones (NTP E.060). Una vez concluida la toma de datos, los resultados fueron procesados en gabinete (Ver Anexo N°02), aplicando las correlaciones empíricas correspondientes para estimar la resistencia a la compresión del concreto actual.

3.4. Tipo, nivel, diseño y método de investigación

3.4.1. Tipo

Esta investigación es de tipo aplicada.

3.4.2. Nivel

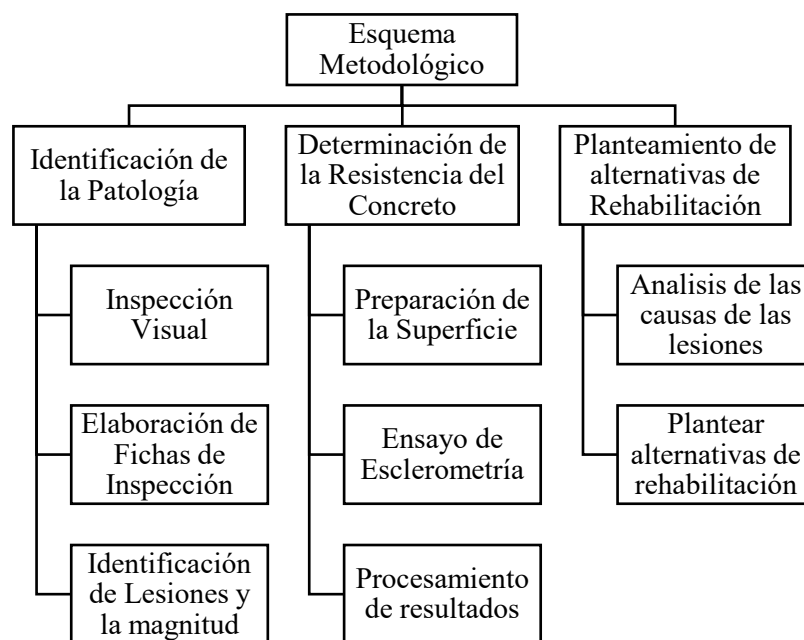
El nivel de investigación es descriptivo

3.4.3. Diseño

El diseño de investigación es no experimental transversal ya que solo se recolectarán datos en un tiempo único

3.4.4. Método de investigación

La metodología utilizada será analítica.



3.5. Población de estudio

La población de estudio es el Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”.

3.6. Muestra

La muestra de estudio es el edificio principal perteneciente al Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”.

3.7. Unidad de análisis

La unidad de análisis son los .

3.8. Presentación de Resultados.

En el desarrollo de la presente investigación para realizar la presentación de resultados, se llevará a cabo mediante la ejecución de visitas técnicas al Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”, donde se realizará una evaluación directa de las condiciones físicas de la edificación. Estas visitas permitirán aplicar fichas de inspección patológica, con el objetivo de registrar todas las lesiones presentes (Ver Anexo N°01).

Asimismo, se complementará el diagnóstico con la aplicación de un ensayo no destructivo, entre ellos el ensayo de esclerometría, el cual permitirá estimar la resistencia actual del concreto sin alterar la integridad de los componentes evaluados (Ver Anexo N°02).

La combinación de observaciones visuales, registros técnicos y resultados del ensayo facilitará la identificación precisa de las causas que originan las lesiones estructurales y no estructurales, así como el nivel de deterioro que presentan elementos como columnas, vigas, losas y muros de albañilería.

Este enfoque metodológico no solo permitirá establecer un diagnóstico técnico confiable sobre el estado actual de la infraestructura, sino que también constituirá la base para la sistematización de los resultados obtenidos y la formulación de alternativas de rehabilitación orientadas a mitigar las lesiones identificadas en el Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto” (Ver Anexo N°01).

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

4.1.1. Fichas de Inspección de Lesiones.

Previo al análisis de los resultados obtenidos en las fichas de inspección, es fundamental comprender que las lesiones identificadas responden a deficiencias en el proceso constructivo, exposición prolongada a agentes ambientales, ausencia de mantenimiento periódico o una inadecuada planificación durante la ejecución de la obra. Con base en ello, se ha optado por clasificarlas según su origen, a fin de facilitar su interpretación y posterior tratamiento. No obstante, se ha creído conveniente considerar un grupo de lesiones que no encajan en ninguna clasificación, a dichas lesiones se denominó lesiones constructivas.

A continuación, se presenta una tabla resumen con todas las lesiones identificadas durante el proceso de inspección.

Tabla 1: Cuadro Resumen de Lesiones.

Clasificación de Lesiones	Tipo de Lesión	Cantidad	Porcentaje Parcial	Porcentaje Total	
Por su Origen	Físicas	Humedad	17	13.28%	34.38%
		Erosión Física	15	11.72%	
		Suciedad	12	9.38%	
	Mecánicas	Erosión Mecánica	5	3.91%	43.75%
		Grietas	11	8.59%	
		Fisuras	15	11.72%	
		Desprendimiento	25	19.53%	
	Químicas	Eflorescencia	4	3.13%	5.47%
		Oxidación	2	1.56%	
		Corrosión	1	0.78%	
	Biológicas	Manchas	2	1.56%	2.34%
		Vegetación	1	0.78%	
Constructivas	-	18	14.06%	14.06%	
Total		140	100.00%	100.00%	

Según lo detallado en la tabla 1, las patologías predominantes en la estructura principal del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto” corresponden a lesiones mecánicas, representando el 43.75% del total. En segundo lugar, se ubican las lesiones físicas con una incidencia del 34.38%. En proporciones menores se identificaron lesiones químicas (5.47%) y lesiones biológicas (2.34%). Por ultimo y no menos importante, se registraron lesiones constructivas con una participación del 14.06%.

A partir de las lesiones identificadas, se determinó su nivel de gravedad, el cual varía desde **leve** hasta **muy grave**. Entre estos, los niveles de gravedad que presentan mayor incidencia en la estructura corresponden a las categorías **moderada y grave**.

Además del análisis porcentual de las lesiones según su clasificación general, se realizó una evaluación adicional considerando el tipo de lesión en función de su origen. Esta segmentación permitió identificar cuál de ellas presenta mayor predominancia dentro del conjunto de lesiones registradas

Tabla 2: Lesiones Físicas:

Tipo de Lesión		Cantidad	Porcentaje
Físicas	Humedad	17	38.64%
	Erosión Física	15	34.09%
	Suciedad	12	27.27%
Total		46	100.00%

En las lesiones físicas, la lesión con mayor incidencia corresponde a la presencia de humedad, la cual representa el 38.64% del total, superando en frecuencia a otras manifestaciones como la erosión y la acumulación de suciedad.

Tabla 3: Lesiones Mecánicas:

Tipo de Lesión		Cantidad	Porcentaje
Mecánicas	Erosión Mecánica	5	8.93%
	Grietas	11	19.64%
	Fisuras	15	26.79%
	Desprendimiento	25	44.64%
Total		69	100.00%

En las lesiones mecánicas, la manifestación más frecuente corresponde al desprendimiento, el cual representa el 44.64% del total. Este valor supera la incidencia de otras lesiones como deformaciones, grietas y fisuras, evidenciando su predominancia dentro de esta categoría.

Tabla 4: Lesiones Químicas:

Tipo de Lesión		Cantidad	Porcentaje
Químicas	Eflorescencia	4	57.14%
	Oxidación	2	28.57%
	Corrosión	1	14.29%
Total		8	100.00%

En las lesiones químicas, la eflorescencia se presenta como la manifestación más predominante, alcanzando un 57.14% del total. Este porcentaje supera significativamente la incidencia de otras patologías químicas como la oxidación y la corrosión, lo que evidencia su mayor frecuencia en la estructura evaluada.

Tabla 5: Lesiones Biológicas:

Tipo de Lesión		Cantidad	Porcentaje
Biológicas	Manchas	2	66.67%
	Vegetación	1	33.33%
Total		7	100.00%

En las lesiones biológicas, las manchas ocasionadas por la presencia de musgos y hongos constituyen la patología más frecuente, representando el 66.67% del total. Este valor supera a la incidencia de la vegetación adherida a la estructura,

4.1.2. Ensayo de Esclerometría.

A continuación, se presenta una tabla resumen que muestra la resistencia del concreto obtenida en cada uno de los elementos estructurales evaluados, en función al número de impactos registrados durante el ensayo de esclerometría.

Tabla 6: Resultados de la resistencia del concreto según el número de golpes.

Determinación de la Resistencia del Concreto según el Número de Golpes											
Estructura		Columnas							Vigas		
Código		C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	V-01	V-02	V-03
Número de Lecturas	L1	30	32	31	33	37	26	30	31	35	33
	L2	32	34	32	36	36	27	33	32	35	34
	L3	29	33	33	35	35	27	34	32	34	34
	L4	31	33	29	32	38	28	33	32	35	33
	L5	30	33	30	35	40	28	33	33	33	31
	L6	29	32	33	33	39	28	31	33	30	33
	L7	31	31	30	33	38	28	31	34	32	33
	L8	30	33	31	33	39	27	35	30	30	33
	L9	28	34	32	30	39	28	35	35	33	33
	L10	31	30	31	35	37	28	32	31	31	33
	L11	30	32	30	34	36	29	31	31	33	35
	L12	29	30	30	32	37	30	33	33	32	36
Promedio		30	32	31	33	38	28	33	32	33	33
Desviación Estándar		1.13	1.36	1.28	1.68	1.51	1.03	1.62	1.42	1.82	1.24
Resistencia (kg/cm ²)		210	238	220	250	320	180	250	238	250	250
Resistencia Promedio		240.6 kg/cm ²									

- Los resultados obtenidos del ensayo de esclerometría evidencian que las columnas C-01, C-02, C-03, C-04, C-05 y C-07 presentan valores de resistencia a la compresión superiores al parámetro de diseño establecido, el cual corresponde a 210 kg/cm². Este comportamiento indica una adecuada respuesta del concreto en dichos elementos estructurales.

- Por el contrario, la columna C-06 registra una resistencia inferior al valor de diseño, siendo el único caso que no cumple con los requisitos estructurales previstos, lo que plantea la necesidad de realizar una evaluación complementaria y considerar medidas de intervención correctiva.
- Respecto a las vigas V-01, V-02 y V-03, los resultados obtenidos evidencian que todas superan el valor de resistencia de diseño establecido en 210 kg/cm². Este cumplimiento confirma que dichos elementos horizontales satisfacen los requisitos estructurales previstos.

4.1.3. Alternativas de Rehabilitación.

- **Lesiones Físicas.**

En el caso de la **humedad**, es fundamental identificar con precisión el origen del problema antes de plantear cualquier intervención. Si se determina que la causa está asociada a la acumulación o filtración de agua pluvial, será necesario optimizar el sistema de drenaje superficial y subterráneo de la edificación. Por otro lado, si el deterioro se debe a filtraciones provenientes de instalaciones sanitarias defectuosas, como tuberías agrietadas o conexiones mal selladas, se deberá considerar la sustitución o reparación de dichas redes internas para evitar la recurrencia del daño.

Respecto a las zonas afectadas por **erosión superficial y acumulación de suciedad**, se recomienda ejecutar un proceso correctivo que incluya la limpieza profunda de las superficies comprometidas, saneamiento de las áreas afectadas, aplicación de mortero tixotrópico (mortero de alta resistencia que fluye al trabajarlo, pero permanece firme cuando está en reposo) para restaurar la geometría y resistencia del elemento, y finalmente, la renovación del acabado superficial, ya sea mediante pintura, revestimiento o enlucido.

- **Lesiones Mecánicas.**

En el tratamiento de **grietas y fisuras**, es fundamental iniciar con una evaluación detallada que permita determinar su grado de severidad y extensión. Una vez caracterizadas, se procede a la preparación de la superficie, eliminando residuos, partes sueltas y cualquier material incompatible, seguido de una limpieza profunda que garantice la adherencia del material de reparación. Posteriormente, se realiza el sellado de las lesiones mediante la aplicación de mortero tixotrópico, formulado para adaptarse a superficies verticales y horizontales sin escurrimiento. Finalmente, se lleva a cabo la renovación del acabado superficial, asegurando la uniformidad estética

En el caso de **desprendimientos** de material, el procedimiento es similar al aplicado en grietas y fisuras, aunque requiere una mayor precisión y cuidado durante la aplicación del mortero, debido a que las áreas afectadas suelen ser de mayor dimensión y profundidad. Es indispensable garantizar una correcta consolidación del sustrato antes de aplicar el material de reparación, para evitar futuras fallas por falta de adherencia o incompatibilidad.

- **Lesiones Químicas**

En el caso de **oxidación o corrosión del acero**, es indispensable realizar una limpieza profunda de la superficie afectada, eliminando todo residuo de óxido, partículas sueltas y contaminantes que puedan comprometer la adherencia del refuerzo. Posteriormente, se debe aplicar un tratamiento superficial anticorrosivo, como imprimaciones pasivadoras o inhibidores de corrosión, que protejan el acero frente a futuras agresiones químicas. Una vez estabilizada la zona, se procede a ejecutar el refuerzo estructural, ya sea mediante la soldadura de nuevas armaduras o la superposición de barras.

En el caso de la **eflorescencia**, es fundamental identificar su causa antes de intervenir. En este estudio, se ha determinado que dicha manifestación está asociada a la presencia de humedad, por lo que el tratamiento debe iniciar con la corrección de la fuente de humedad. Una vez controlada la humedad, se realiza la limpieza de la superficie afectada, utilizando cepillos de cerdas duras, soluciones neutras o productos específicos para eliminar los depósitos salinos. Finalmente, se procede a la renovación del acabado superficial, asegurando que el revestimiento aplicado sea compatible con el sustrato y resistente a condiciones de humedad, para evitar la reaparición del fenómeno.

- **Lesiones Biológicas.**

En el caso de las lesiones biológicas, el proceso de intervención resulta relativamente sencillo en comparación con otras patologías estructurales. Estas lesiones, generalmente causadas por la **presencia de vegetación** no controlada, **hongos o manchas** orgánicas, pueden ser tratadas de forma efectiva mediante acciones de mantenimiento correctivo – preventivo.

El procedimiento inicia con la remoción completa de la vegetación adherida o enraizada en los elementos constructivos, evitando que sus raíces o estructuras interfieran con el concreto, la albañilería o los acabados. Luego, se realiza una limpieza profunda de las zonas afectadas, utilizando productos adecuados que no deterioren los materiales originales, como soluciones antifúngicas o detergentes neutros. Finalmente, se recomienda establecer un programa de mantenimiento periódico, que incluya inspecciones regulares y limpieza preventiva, especialmente en zonas expuestas a humedad o acumulación de residuos, con el fin de evitar la reaparición de este tipo de lesiones.

- **Lesiones Constructivas.**

Una de las lesiones constructivas identificadas en la edificación corresponde a la presencia de tuberías expuestas, las cuales afectan tanto la estética como la funcionalidad del inmueble. Este tipo de afectación, si bien no compromete directamente la estabilidad estructural, puede generar inconvenientes visuales, riesgos de impacto o deterioro acelerado por exposición ambiental.

La alternativa de solución para este problema es de sencilla ejecución y consiste en la instalación de canaletas o molduras decorativas, que permitan ocultar las tuberías sin interferir con su funcionamiento. Estas soluciones pueden adaptarse al diseño arquitectónico del edificio, utilizando materiales resistentes a la humedad y al desgaste, como PVC, aluminio, entre otros.

4.2. Discusión de resultados.

En concordancia con Mosquera Casanova (2023), en el análisis patológico del pabellón 1D de la UNC, la Tabla N°01 evidencia que las lesiones mecánicas son las más frecuentes, alcanzando un 64.10% de incidencia; en nuestro estudio, este tipo de daños representa el 43.75%. Estas lesiones se asocia principalmente deficiencias en el proceso constructivo, tales como una colocación inadecuada de elementos y la ausencia de control en la calidad de los materiales utilizados.

Cabe resaltar que Mosquera Casanova (2023) también concuerda que la presencia de humedad es el principal factor por el cual se han originado las lesiones. Esta afectación se origina principalmente por filtraciones de agua, derivadas tanto del deterioro de las instalaciones sanitarias como de la exposición continua a condiciones climáticas adversas, propias de una zona con elevada pluviosidad como Cajamarca.

✓ CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. Según el estudio patológico realizado al Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto” las lesiones encontradas son: físicas en un 34.38%, como humedad, erosión física y suciedad; mecánicas en un 43.75%, como erosión mecánica, fisuras, grietas y desprendimientos de material; químicas en un 5.47%, como eflorescencias, oxidación y corrosión de elementos metálicos; y biológicas en un 2.34%, evidenciadas por la presencia de manchas y vegetación. Adicionalmente, tenemos las lesiones constructivas con un 14.06%
2. Las causas que originaron estas lesiones son diversas y se relacionan con fallas por la deficiencia en la calidad de los materiales empleados y errores durante el proceso constructivo. También se atribuyen a acciones externas como el deterioro progresivo de la edificación producto de factores ambientales, el paso del tiempo y la ausencia de mantenimiento preventivo.
3. Los resultados obtenidos mediante el ensayo de esclerometría revelan que la resistencia promedio del concreto es de 240.6 kg/cm², dicha resistencia supera los valores (210 kg/cm²) de diseño original. Este hallazgo indica que, a pesar de las lesiones presentes, el concreto aún sigue conservando una capacidad mecánica adecuada, lo cual es favorable para la estabilidad del edificio.
4. Se han formulado alternativas de rehabilitación para cada una de las lesiones identificadas (Página 51), considerando su tipo, severidad y ubicación. Dicha propuesta ha sido evaluada tanto desde el punto de vista constructivo como económico, permitiendo recuperar las condiciones funcionales y estéticas del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”, y prolongar su vida útil mediante intervenciones específicas y mantenimiento programado.

5.2. Recomendaciones

1. Implementar un programa de mantenimiento periódico para todos los elementos estructurales y arquitectónicos, una vez concluida la etapa de rehabilitación. Esta medida permitirá prevenir la aparición de nuevas lesiones y controlar el avance de aquellas que puedan surgir por factores ambientales o de uso.
2. Ejecutar ensayos complementarios de mayor precisión para evaluar la resistencia del concreto, empleando técnicas no destructivas como el ultrasonido de pulso. Dichos estudios permitirán validar los resultados obtenidos mediante esclerometría y detectar posibles zonas de debilidad que no hayan sido evidenciadas durante la inspección visual.
3. Mejorar el sistema de drenaje de aguas pluviales, dado que su deficiente funcionamiento representa un factor crítico en la generación de lesiones por humedad. La mejora de este sistema es esencial para evitar filtraciones, acumulación de agua y deterioro progresivo de los elementos en contacto con el suelo o expuestos a la intemperie.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Astorga, A., & Rivero, P. (2009). *Patologías en las edificaciones*. Mérida: CIGIR.
- Béchade, A. F. (2014). *La pathologie des fondations superficielles*. Bordeaux: AOC/CSTB.
- Broto, C. (2005). *Enciclopedia de Broto de Patologías de la Construcción*. Barcelona: Links.
- Elguero, A. M. (2004). *Patologías Elementales*. Buenos Aires: Nobuko.
- Flores, A., & Panduro, E. (2021). *Evaluación de Patologías y su Influencia en una Propuesta de Mantenimiento de las Edificaciones de Concreto Armado en el Distrito de Juan Guerra, Provincia y Departamento de San Martín*. San Martín.
- Gallardo Rodríguez, J. (2022). *Prevalencia y nivel de severidad en patologías estructurales presentes en edificaciones de albañilería del sector 18 de la ciudad de Cajamarca*. Cajamarca.
- Guzmán, D. S. (1999). *Durabilidad y Patología del concreto*. Bogota: Instituto del Concreto - Asocreto.
- Jerí De Pinho, C. J. (2025). *Patología de estructuras de concreto armado*. Perú.
- Mosquera Casanova, L. (2023). *Análisis patológico y propuesta de rehabilitación del pabellón 1-d de la Universidad Nacional de Cajamarca*. Cajamarca.
- Philipparie, P. (2019). *Pathologie générale du bâtiment*. Paris: Eyrolles.
- Quiliche Huaman, W. (2023). *Evaluación patológica del pabellón 1 de la I.E. Andrés Avelino Cáceres, con fines de reforzamiento – Baños del Inca, 2023*. Cajamarca.

- Quispe Napanga, K. (2018). *Aplicación de técnicas sostenibles de reparación de la fisuración del concreto armado en edificaciones*. Lima.
- Ramirez Altamirano, I. (2024). *Evaluación de las patologías que afectan a las edificaciones de las instituciones educativas del sector morro solar de Jaén*. Pimentel.
- Ramirez Altamirano, I. (2024). *Evaluación de las patologías que afectan a las edificaciones de las instituciones educativas del sector morro solar de Jaén*. Pimentel.
- Saldaña, M. F., & Roja, R. G. (2009). *Patologías constructivas en los edificios prevenciones y soluciones*. San Lorenzo: FADA/UNA.
- Saldaña, M. F., & Roja, R. G. (2013). *Patologías constructivas materiales y procedimientos*. San Lorenzo: FADA/UNA.
- Sossa Arancibia, V. (2020). *Inspección no destructiva de estructuras mediante georradar: análisis de daños por corrosión y por otras patologías*. Barcelona.
- UNIMINUTO. (2022). *Patología de la construcción un ejercicio de impacto al servicio de la comunidad*. Bogotá.

ANEXO N°01: FICHAS DE INSPECCIÓN DE LESIONES

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



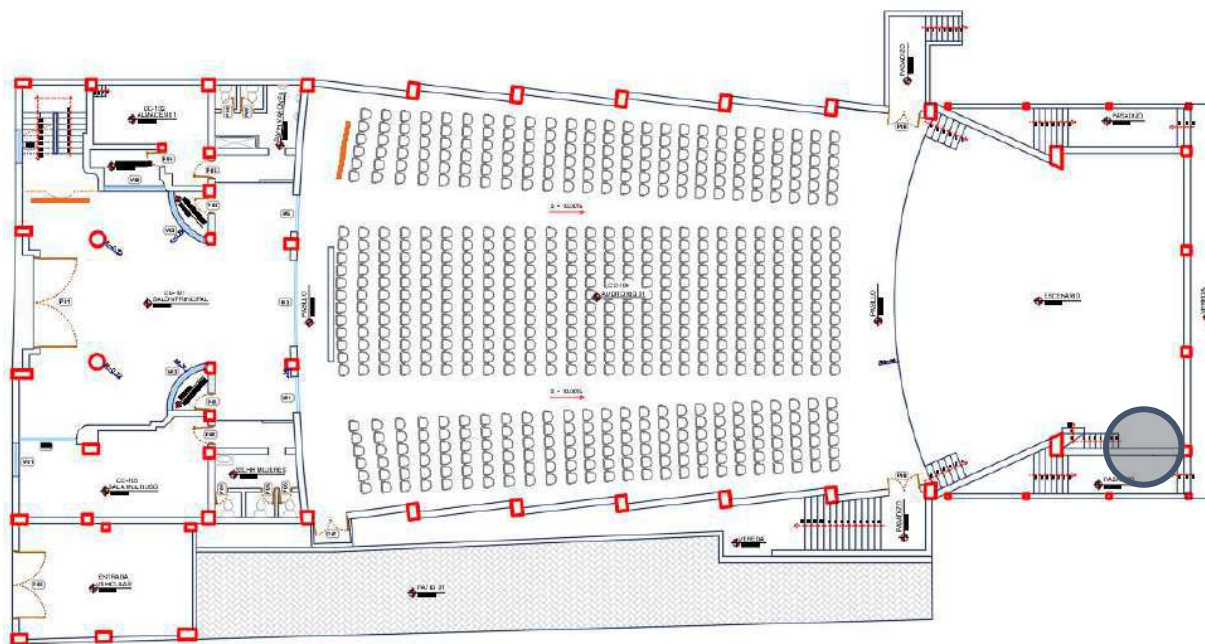
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

**Ficha
N°01**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Humedad – Erosión Física

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la erosión del acabado y la presencia de humedad en el muro.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Filtración de agua de las instalaciones sanitarias y filtración debido al agua de lluvias.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto resistente a la humedad y mejorar el sistema de drenaje.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



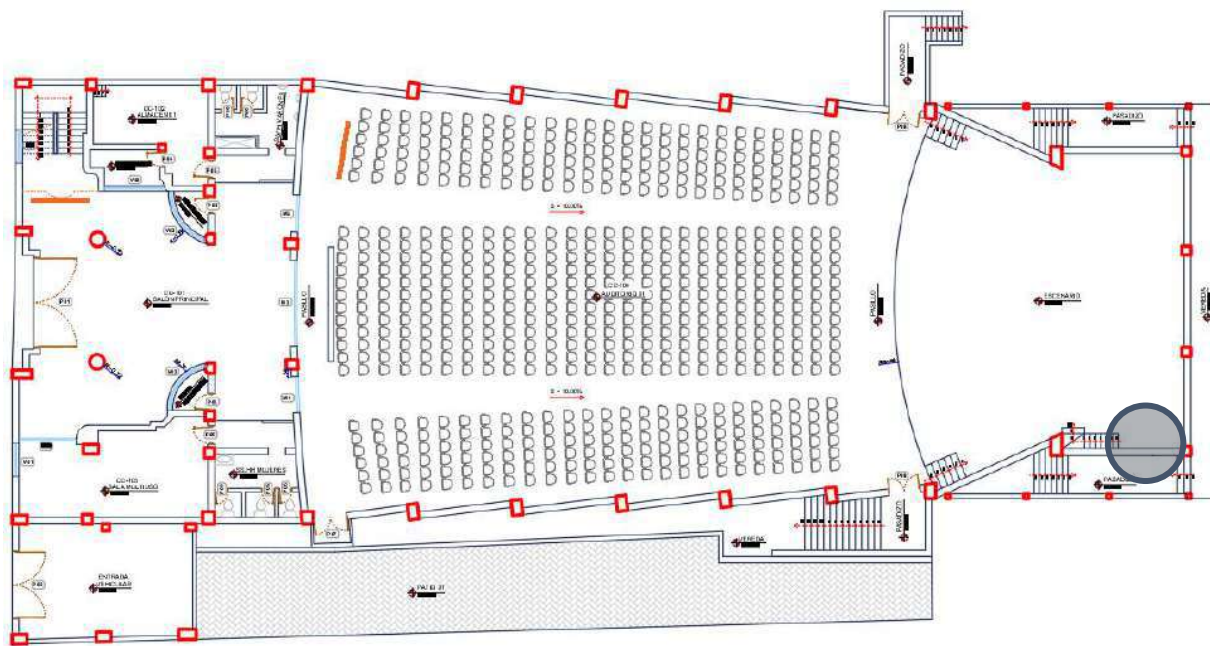
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

**Ficha
N°02**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Erosión Física – Erosión Mecánica
Desprendimiento

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la erosión y el desprendimiento del muro debido a la falta de mantenimiento.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento.

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto y renovación del acabado. Mantenimiento

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



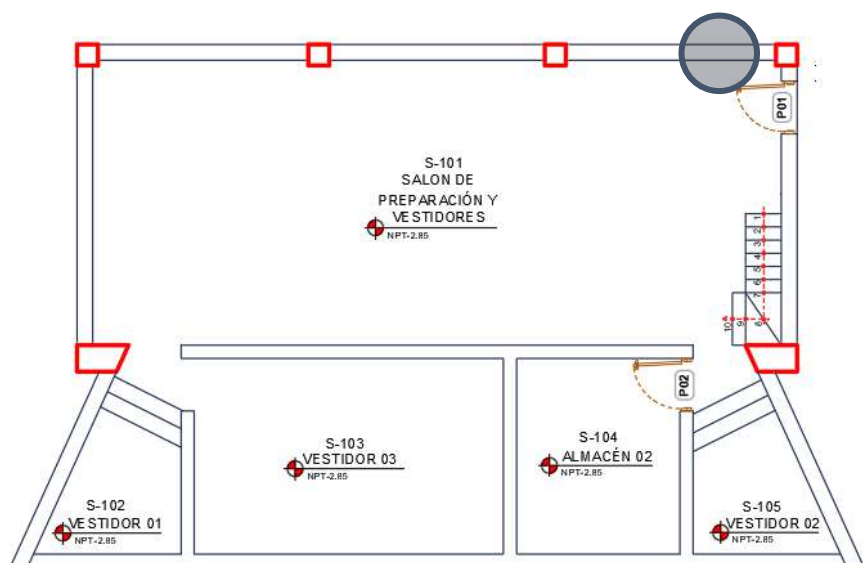
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

**Ficha
N°03**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Humedad

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento del acabado y la presencia de humedad.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo.
filtración de agua

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto resistente a la humedad y mejorar el sistema de drenaje.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



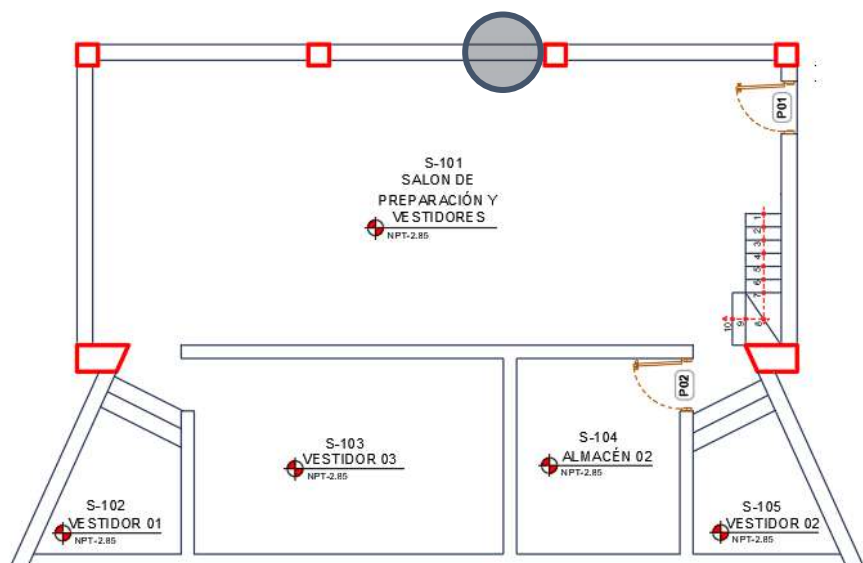
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Ficha
N°04

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Humedad – Suciedad – Erosión Física

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la erosión; además de presencia de humedad y Suciedad en el muro.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Filtración del agua del suelo y falta de mantenimiento de la estructura

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto resistente a la humedad y renovación del acabado.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



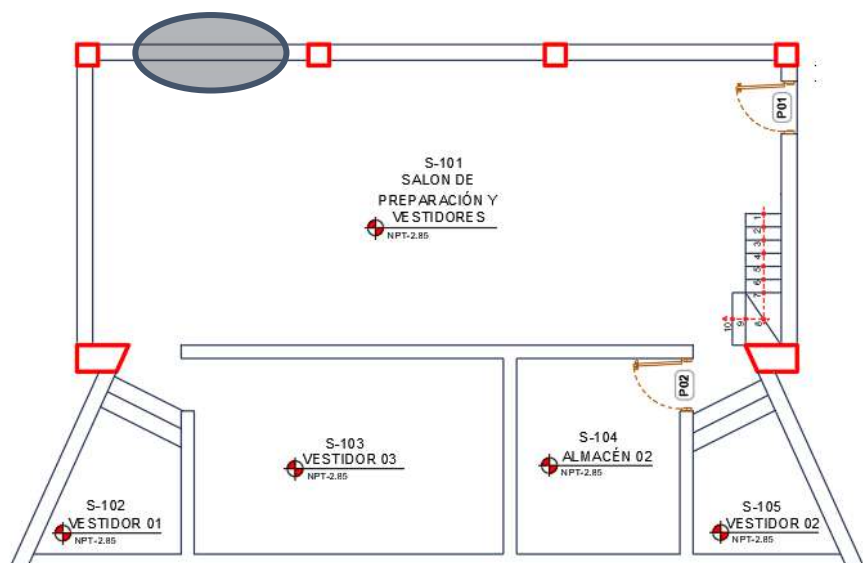
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

**Ficha
N°05**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigos

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Erosión Física – Erosión Mecánica
 Humedad – Eflorescencia

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la erosión del acabado y la presencia de humedad en el muro.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Filtración del agua del suelo y falta de mantenimiento de la estructura.

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto resistente a la humedad y renovación del acabado.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



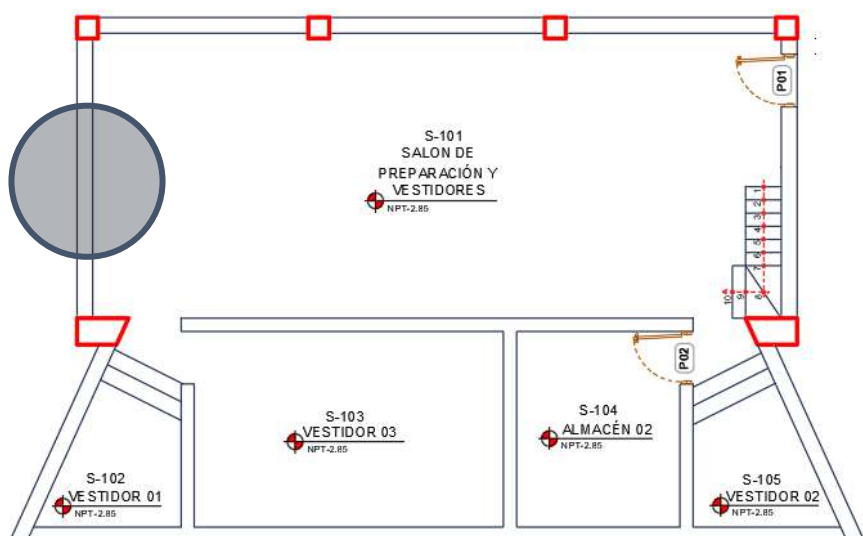
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Ficha
N°06

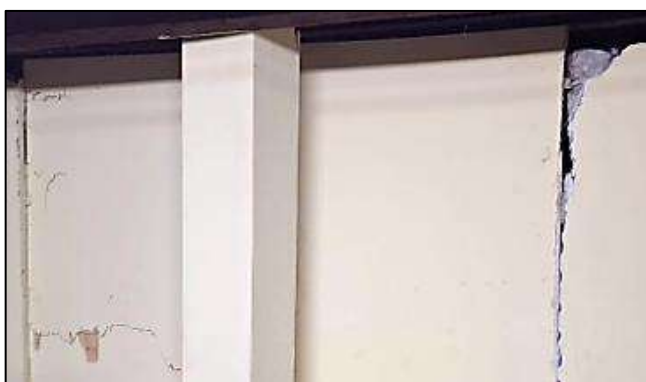
Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigos

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Grietas – Fisuras

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento del acabado y la presencia de grietas y fisuras.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento.

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto y renovación del acabado. Mantenimiento.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



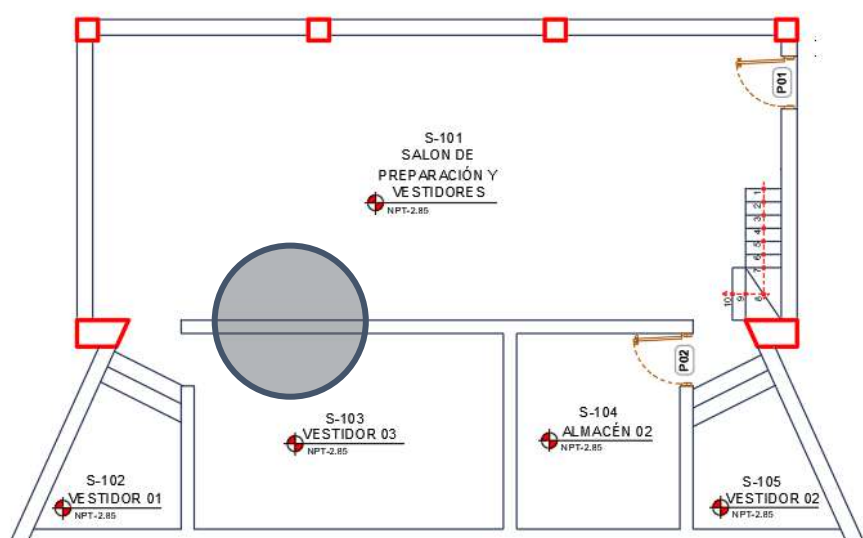
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Ficha
N°07

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigos

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Suciedad

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento del acabado y la presencia de Suciedad en el muro.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento.

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto y renovación del acabado. Mantenimiento.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



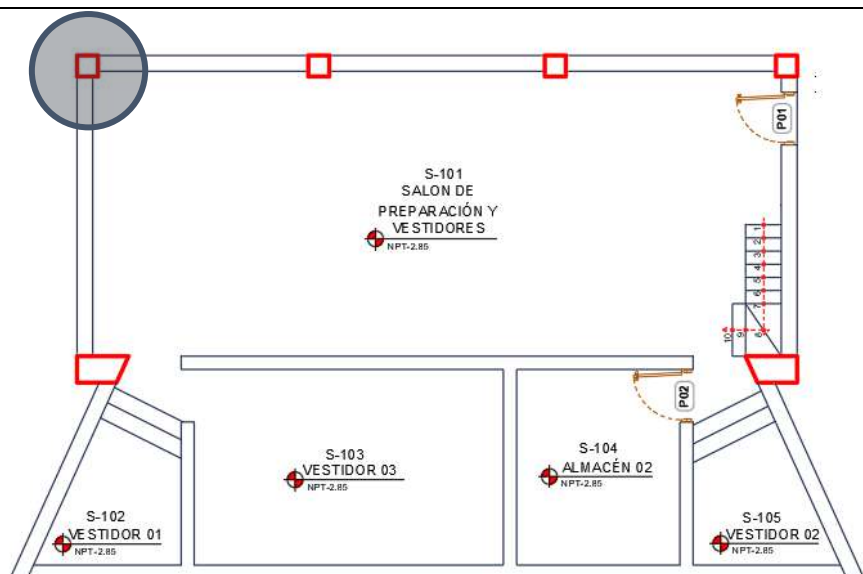
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Ficha
N°08

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigos

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Erosión Física – Humedad – Eflorescencia

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la erosión del acabado y la presencia de humedad en el muro.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Filtración del agua del suelo y falta de mantenimiento de la estructura.

Alternativas de Solución

Limpeza, aplicación de concreto resistente a la humedad y renovación del acabado.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



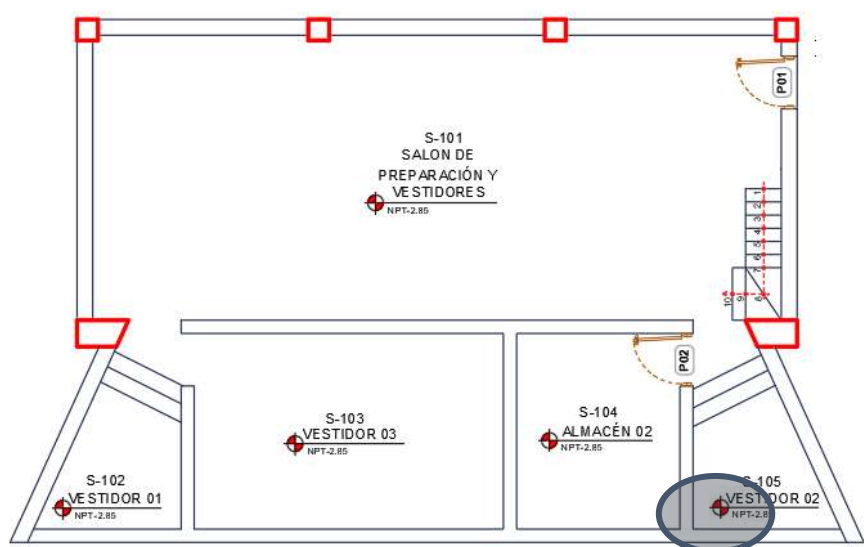
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigos

Ficha
Nº09

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Suciedad

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento del muro y la presencia de Suciedad.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento.

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto y renovación del acabado. Mantenimiento.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



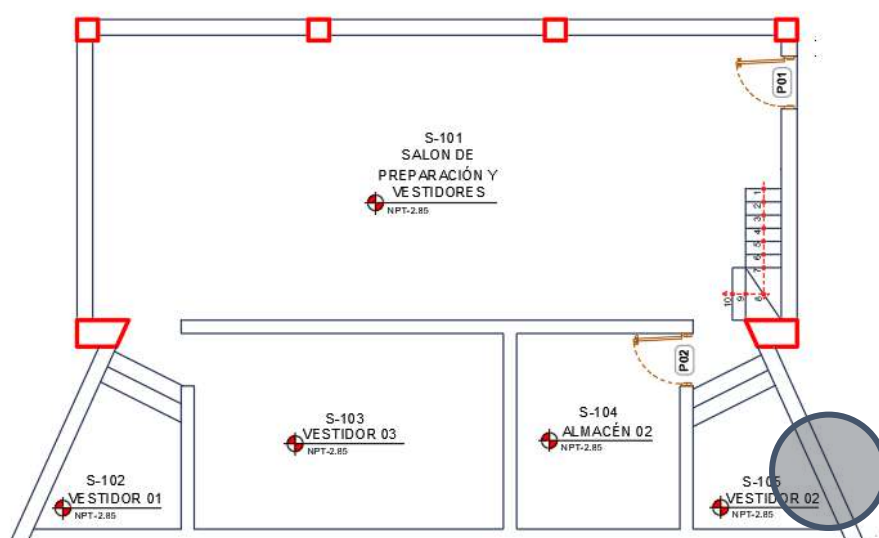
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ficha
Nº10

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Humedad – Erosión Física
Erosión Mecánica

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la erosión del acabado y la presencia de humedad.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Filtración de agua de las instalaciones sanitarias y filtración debido al agua de lluvias.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto resistente a la humedad y mejorar el sistema de drenaje.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



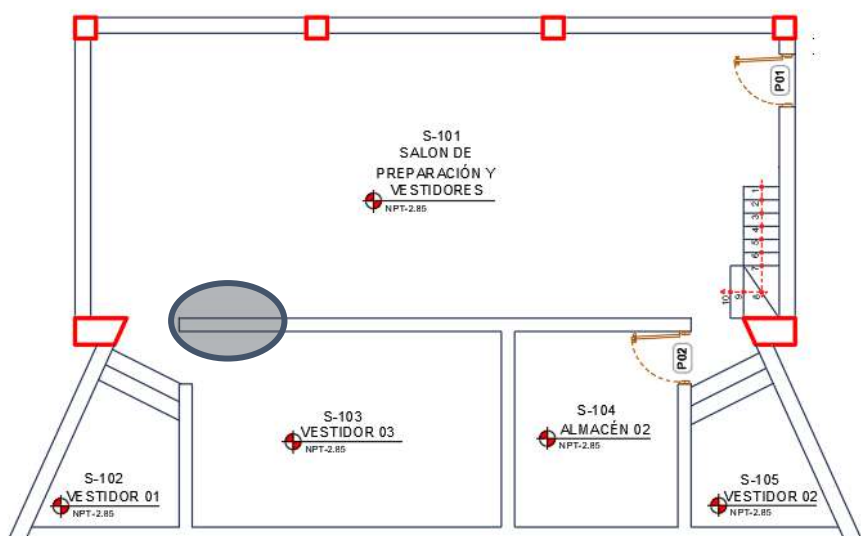
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

**Ficha
Nº11**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Suciedad

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento del muro y la presencia de Suciedad.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento.

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto y renovación del acabado. Mantenimiento.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



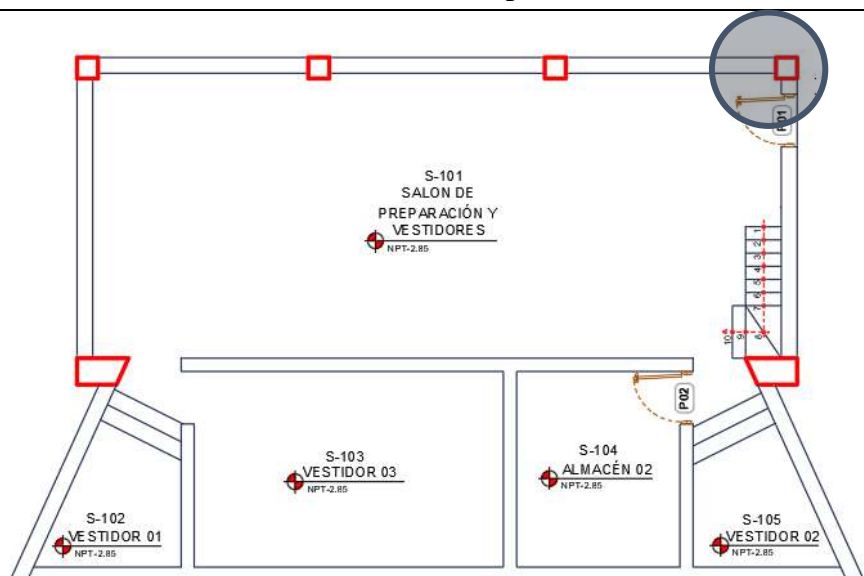
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

**Ficha
Nº12**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Grietas – Fisuras

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento del acabado y la presencia de grietas y fisuras.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto, sellado de fisuras y renovación del acabado.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



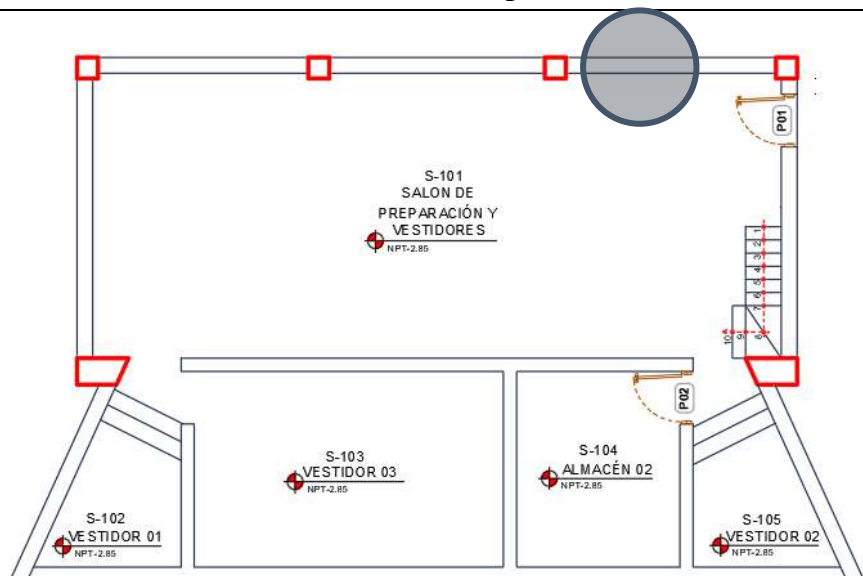
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

**Ficha
N°13**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigos

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Erosión Física – Desprendimiento

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la erosión y el desprendimiento del muro debido a la falta de mantenimiento.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento.

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto y renovación del acabado. Mantenimiento

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



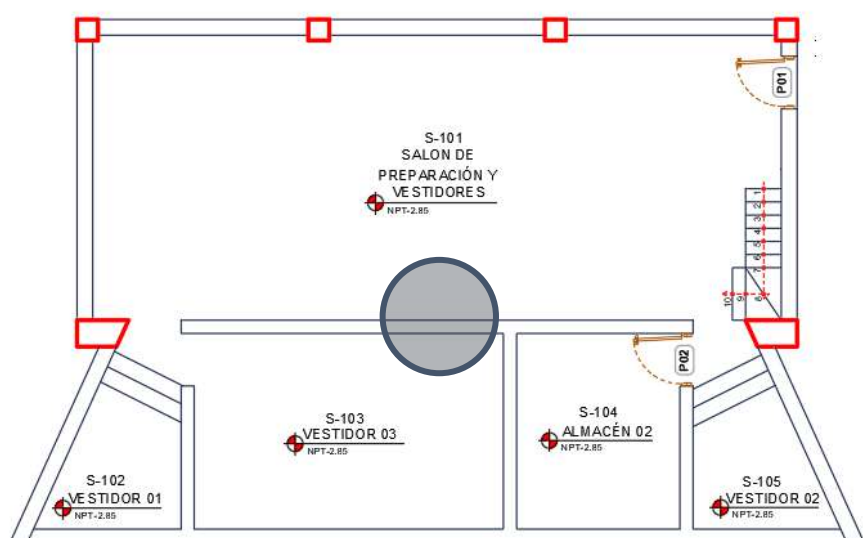
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

**Ficha
N°14**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Fisuras – Constructiva

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento del acabado, la presencia de fisuras y la exposición de tuberías de instalaciones eléctricas.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento y falta de planificación para la ejecución de la obra.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto, sellado de fisuras, renovación del acabado y uso de canaletas para las instalaciones expuestas.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



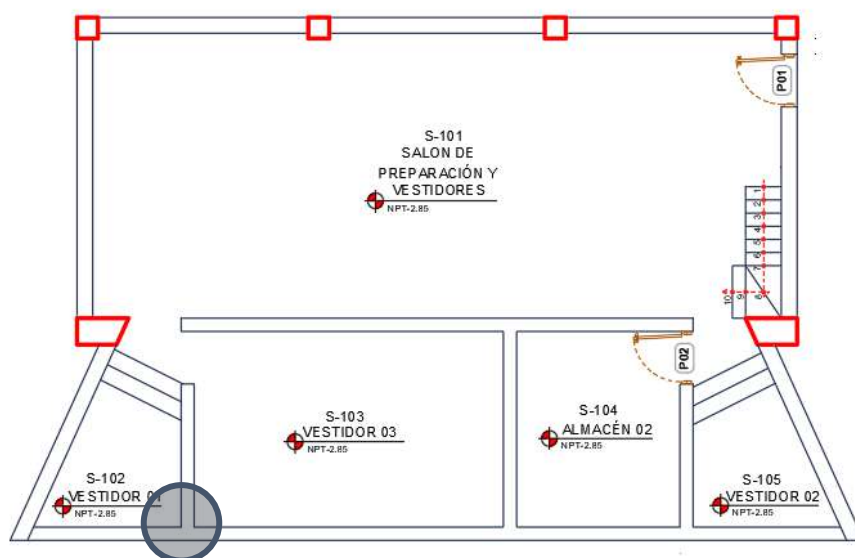
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigos

Ficha
Nº15

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Grietas – Fisuras
Constructiva

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento y la presencia de grietas y fisuras; además la exposición de tuberías y cables de instalaciones eléctricas.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento y falta de planificación para la ejecución de la obra.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto, sellado de fisuras, renovación del acabado y uso de canaletas para las instalaciones expuestas.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



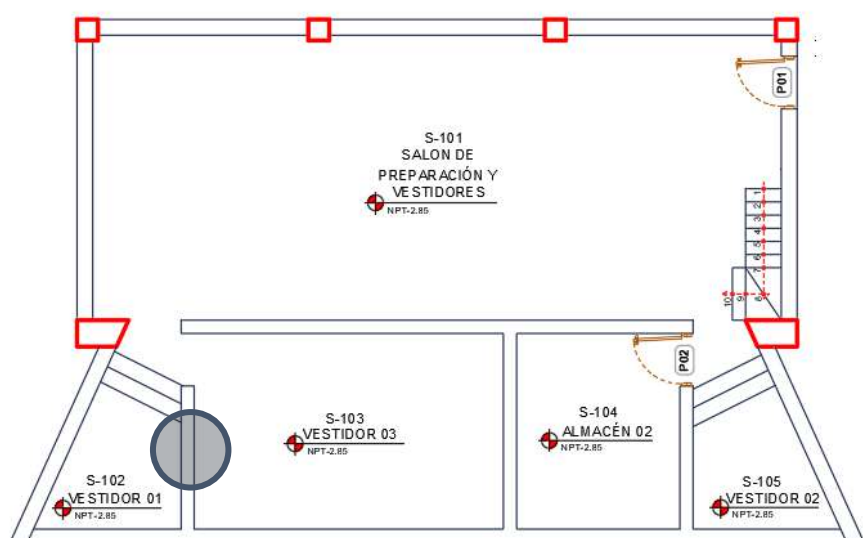
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigos

Ficha
Nº16

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento - Oxidación - Constructiva

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento del acabado, oxidación del acero y la exposición de tuberías de instalaciones eléctricas.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento y falta de planificación para la ejecución de la obra

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto, sellado de fisuras, renovación del acabado y uso de canaletas para las instalaciones expuestas.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



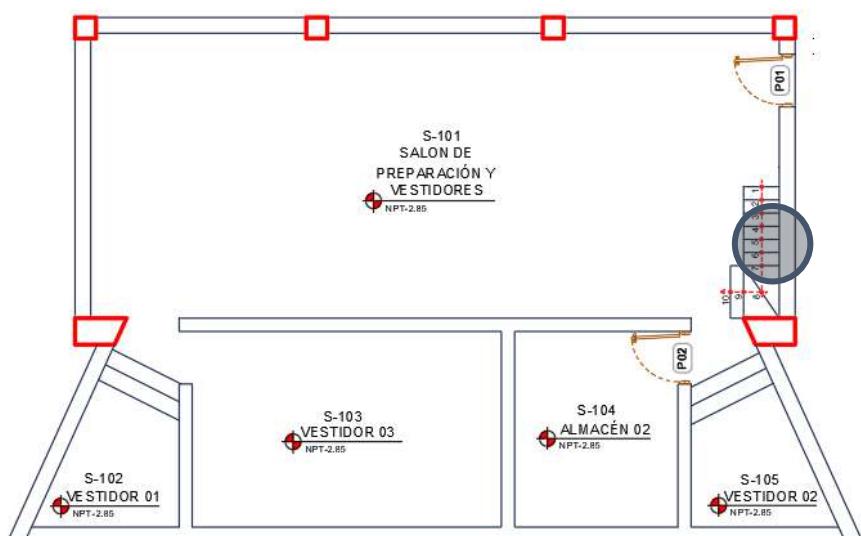
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigos

Ficha
Nº17

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Humedad – Suciedad – Erosión Física

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la erosión; además de presencia de humedad y Suciedad en el muro.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Filtración del agua del suelo y falta de mantenimiento de la estructura

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto resistente a la humedad y renovación del acabado.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



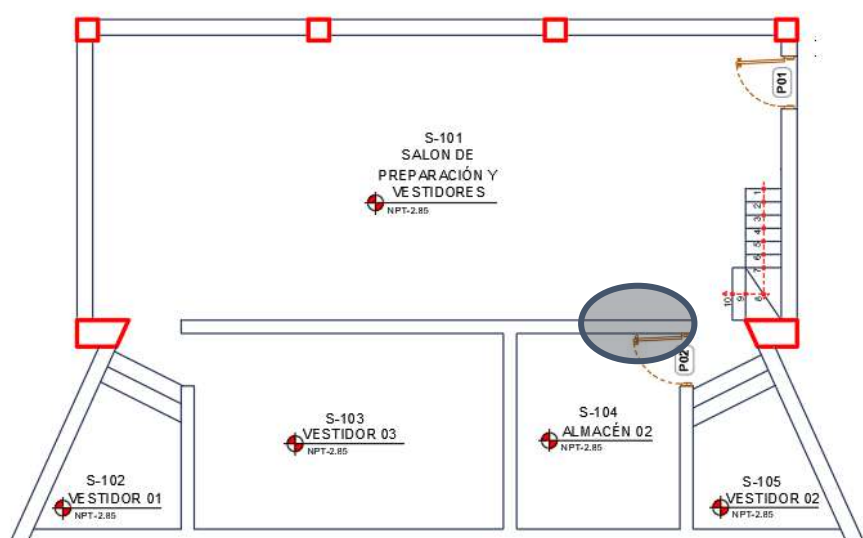
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigos

Ficha
Nº18

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Fisuras

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento del acabado y la presencia de fisuras.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto, sellado de fisuras y renovación del acabado.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



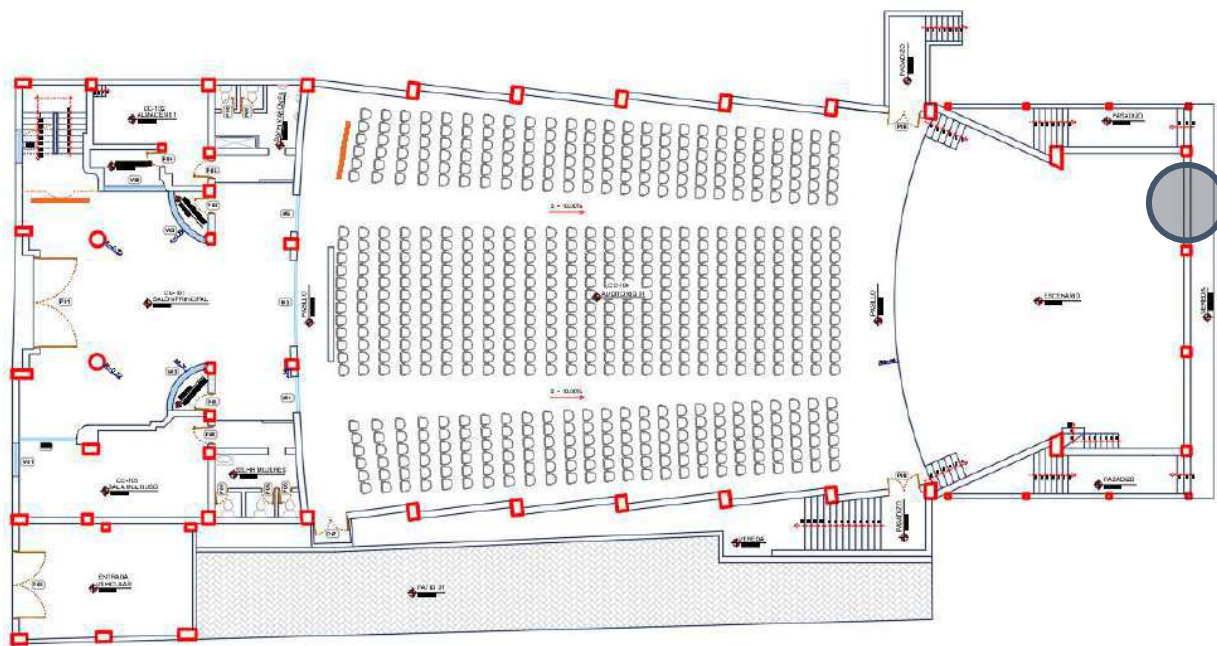
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

**Ficha
N°19**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Humedad – Suciedad

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la presencia de humedad en el muro y la aparición de suciedad.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Filtración de agua de las instalaciones sanitarias y filtración debido al agua de lluvias.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto resistente a la humedad y mejorar el sistema de drenaje.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



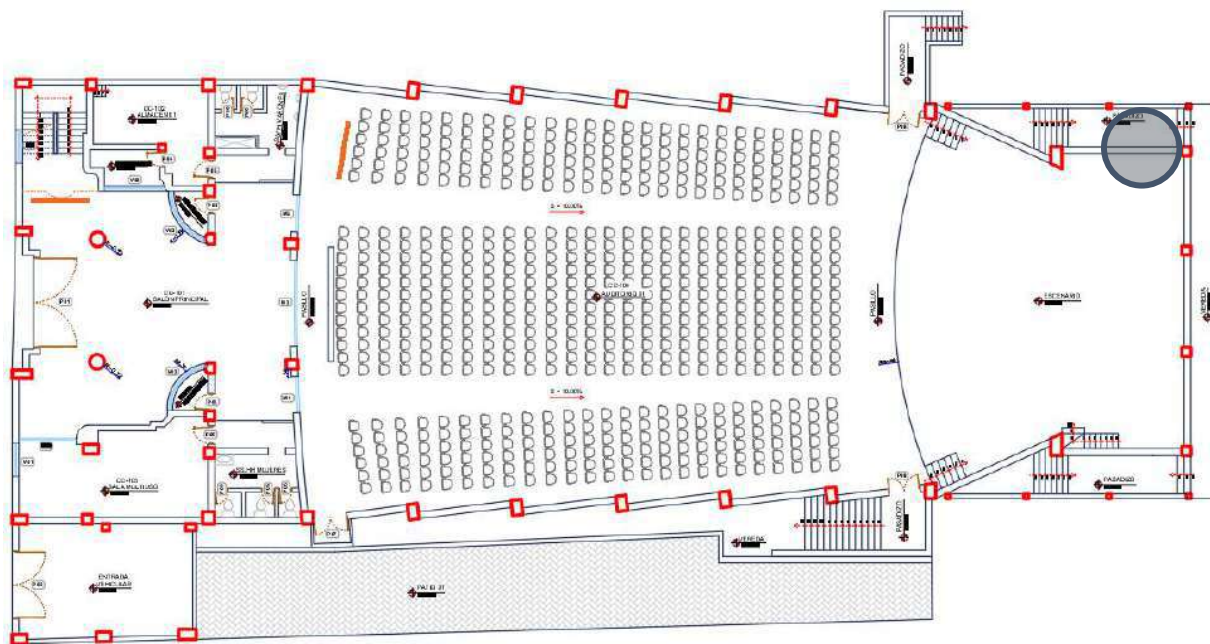
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

**Ficha
N°20**

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Humedad

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento del acabado y la presencia de humedad en el muro.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo.
filtración de agua

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto resistente a la humedad y mejorar el sistema de drenaje.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



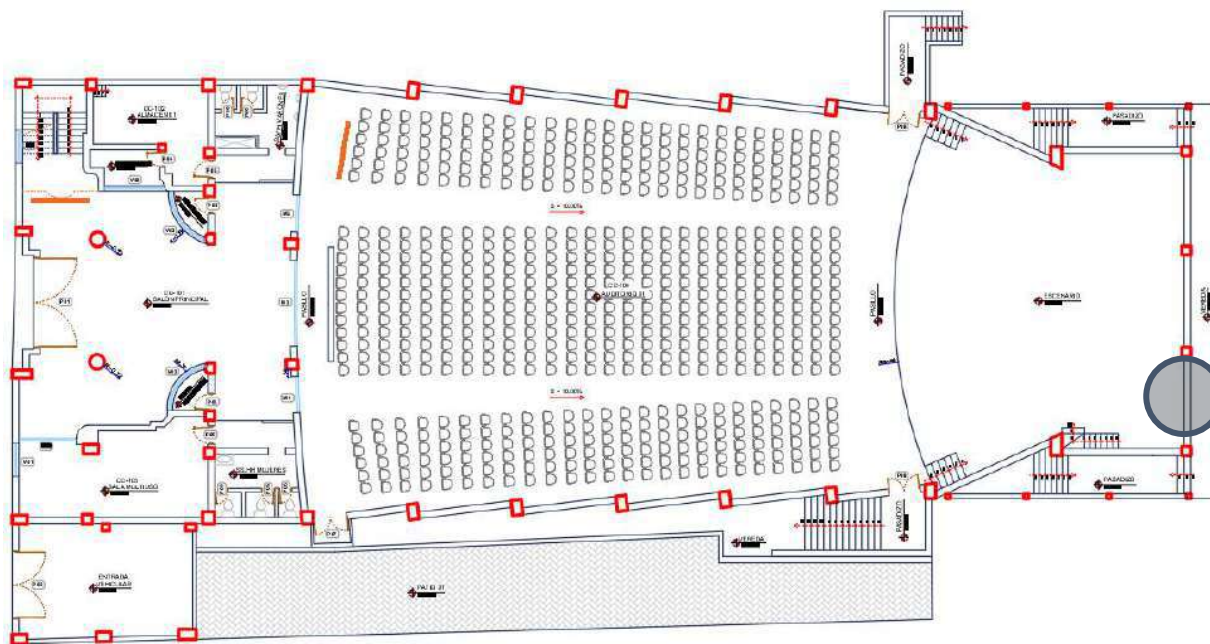
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

**Ficha
Nº21**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Grietas – Fisuras – Suciedad

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la presencia de grietas y fisuras, y la aparición de suciedad

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento.

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto y renovación del acabado. Mantenimiento.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



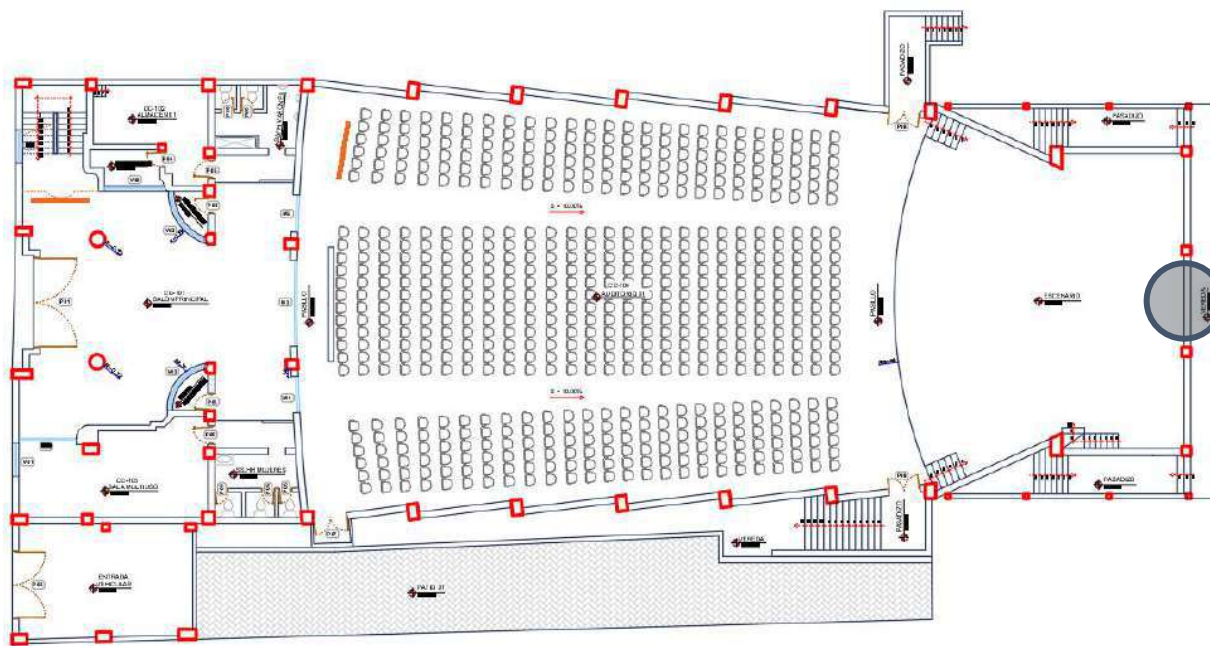
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

**Ficha
Nº22**

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Grietas – Fisuras

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la presencia de grietas y fisuras.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento.

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto y renovación del acabado. Mantenimiento.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



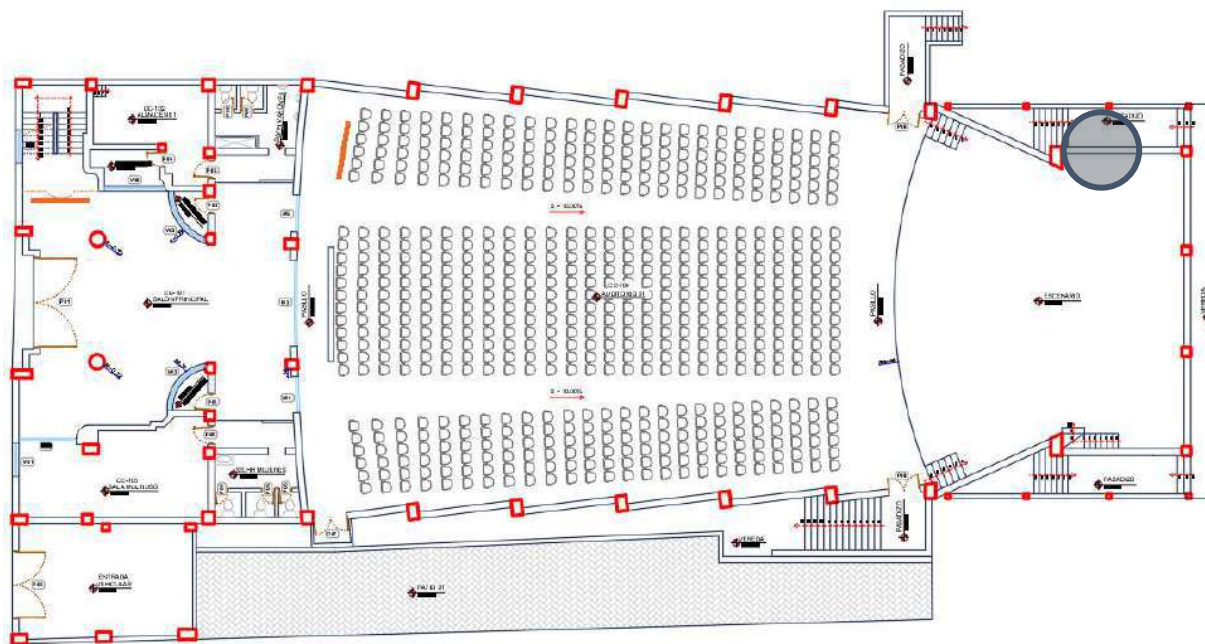
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

**Ficha
N°23**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Erosión Física – Constructiva

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la erosión del muro y la exposición de tuberías de instalaciones.

Gravedad de la Lesión

Leve

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo y falta de planificación para la ejecución de la obra.

Alternativas de Solución

Renovación del acabado y uso de canaletas para las instalaciones expuestas.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



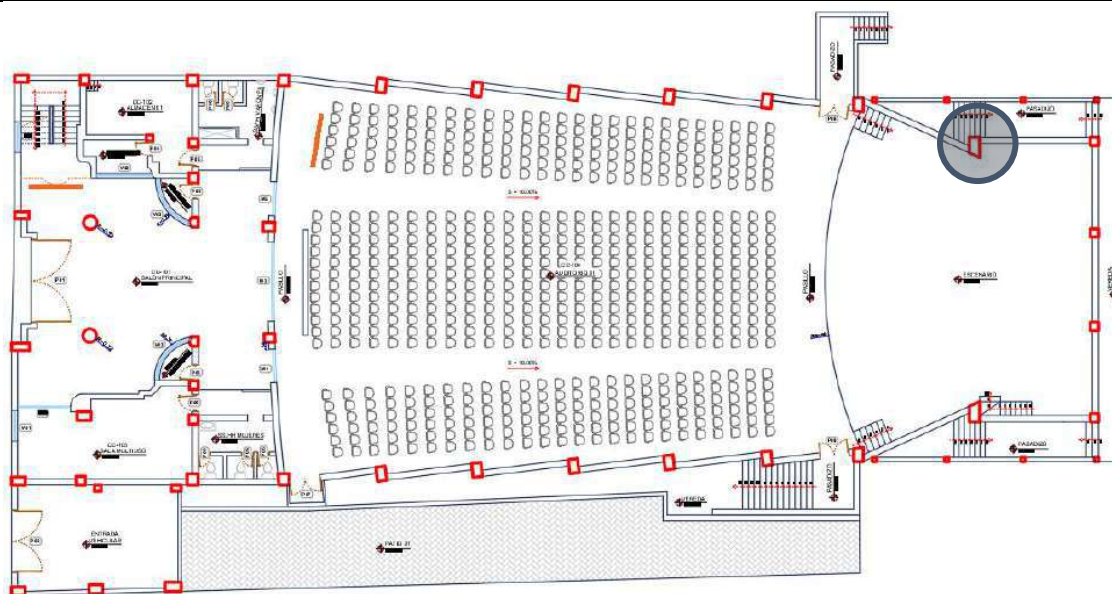
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

**Ficha
Nº24**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Erosión Física – Erosión Mecánica – Constructiva

Elemento Afectado

Columna

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento y la erosión que ha sufrido la columna, además de la exposición de las tuberías de las instalaciones sanitarias.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento y falta de planificación para la ejecución de la obra.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto, renovación del acabado y uso de molduras decorativas para las instalaciones expuestas.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



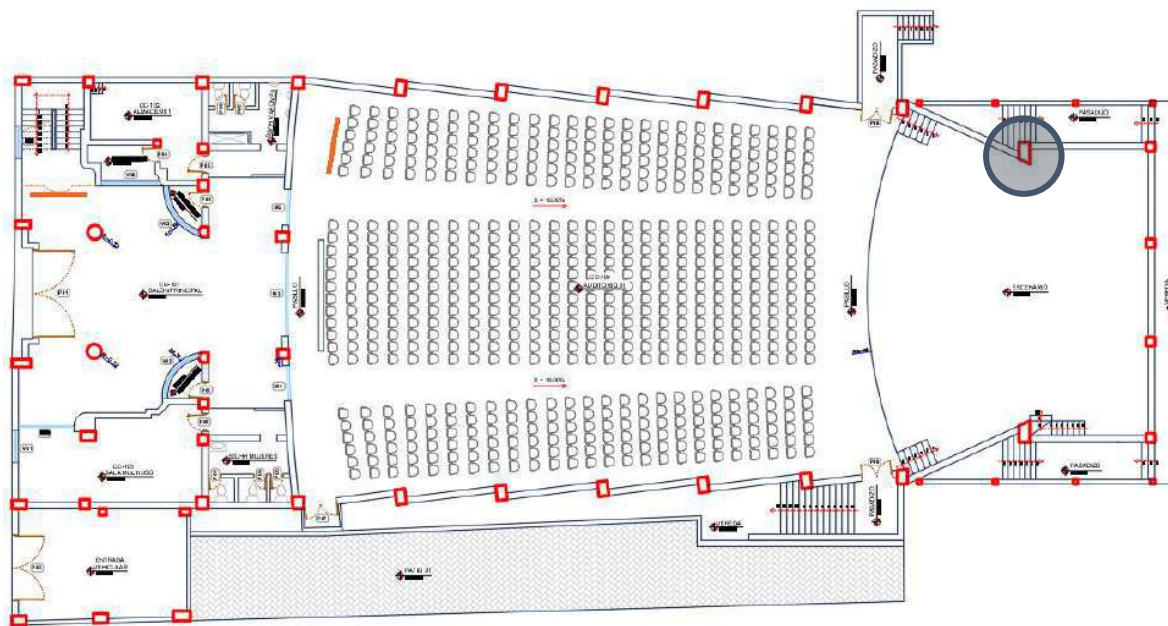
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

**Ficha
N°25**

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Corrosión – Oxidación Constructiva

Elemento Afectado

Columna

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento de concreto de la columna, la exposición y corrosión del acero y de la exposición de las tuberías.

Gravedad de la Lesión

Moderada

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento y falta de planificación para la ejecución de la obra.

Alternativas de Solución

Reforzar el acero, aplicación de concreto, renovación del acabado y uso de molduras decorativas para las instalaciones expuestas.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



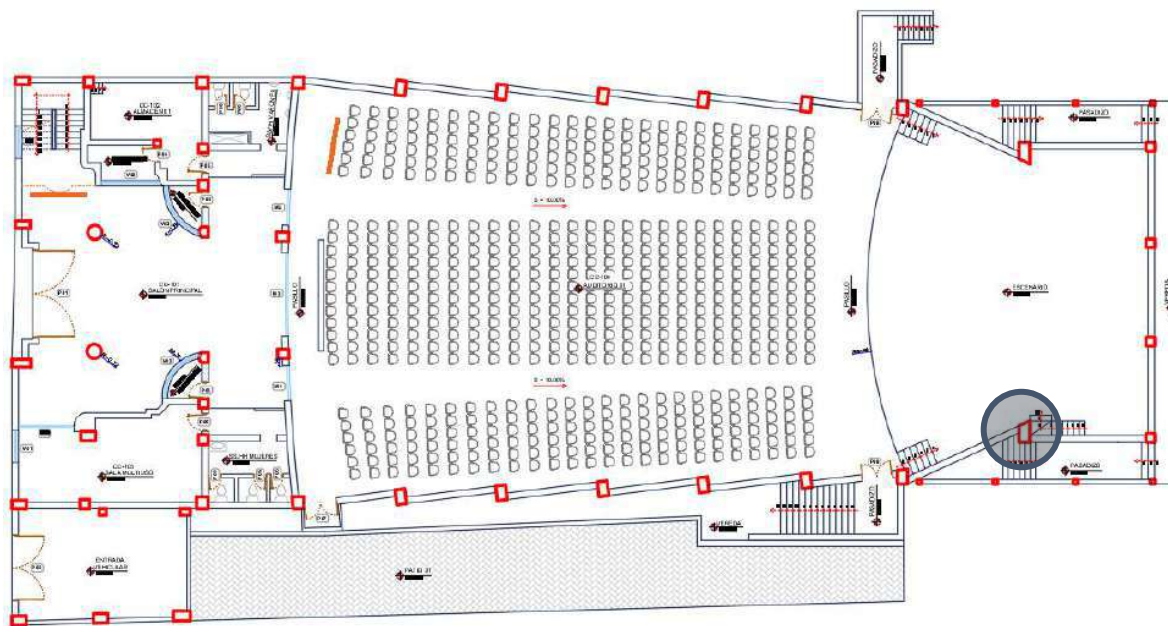
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

**Ficha
N°26**

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Grietas – Fisuras
Constructiva

Elemento Afectado

Columna

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento y la presencia de grietas y fisuras en la columna, además de la exposición de tuberías de instalaciones.

Gravedad de la Lesión

Moderada

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento y falta de planificación para la ejecución de la obra.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto, renovación del acabado y uso de molduras decorativas para las instalaciones expuestas.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



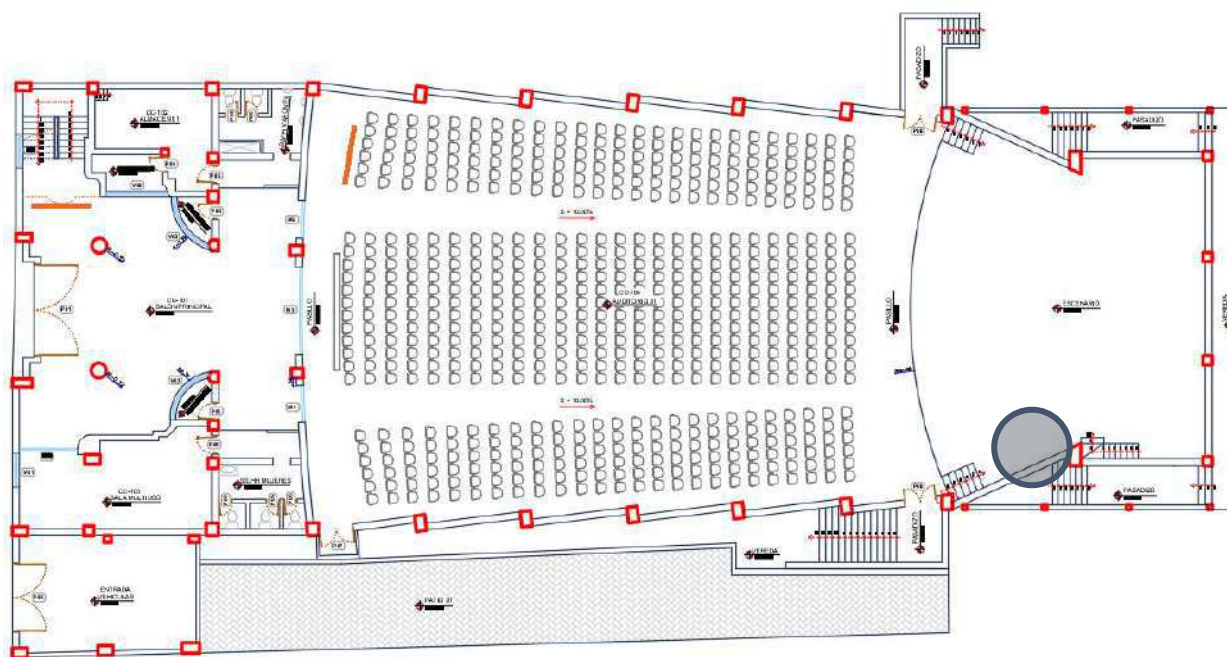
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

**Ficha
N°27**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Grietas – Fisuras – Erosión Mecánica

Elemento Afectado

Losa

Características de la Lesión

Se observa la presencia de erosión, grietas y fisuras en la losa del primer nivel.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto, sellado de fisuras y renovación del acabado.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



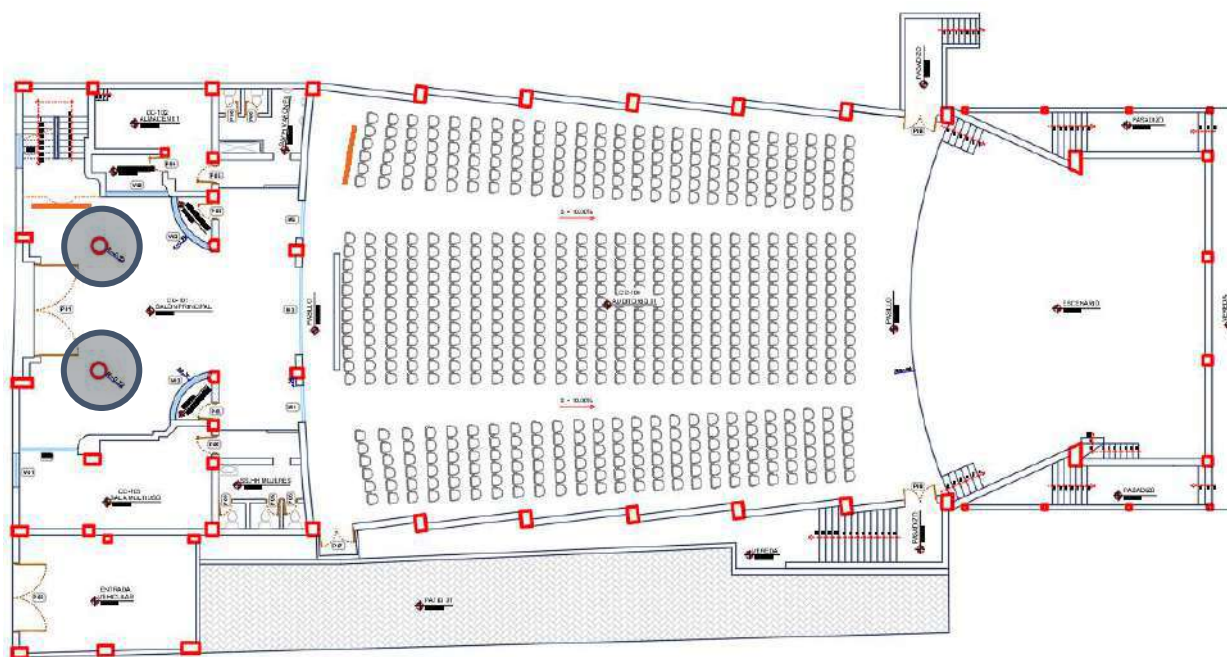
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

**Ficha
Nº28**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Erosión Física – Suciedad

Elemento Afectado

Columna

Características de la Lesión

Se observa la erosión del acabado y presencia de Suciedad en la columna.

Gravedad de la Lesión

Leve

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Falta de mantenimiento de la estructura

Alternativas de Solución

Limpieza y renovación del acabado.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



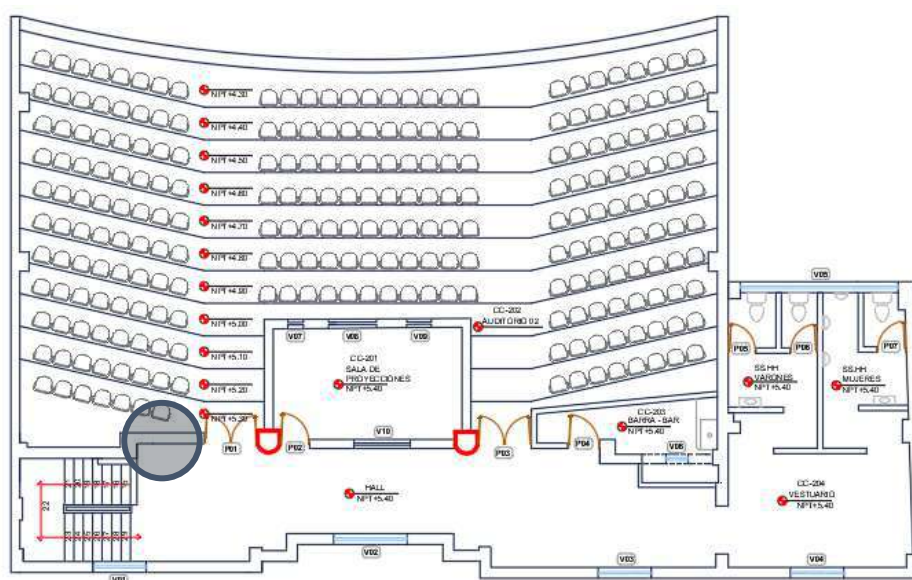
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

**Ficha
N°29**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Humedad – Suciedad

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la presencia de humedad y Suciedad en el muro.

Gravedad de la Lesión

Leve

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Filtración del agua del suelo y falta de mantenimiento de la estructura.

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto resistente a la humedad y renovación del acabado.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



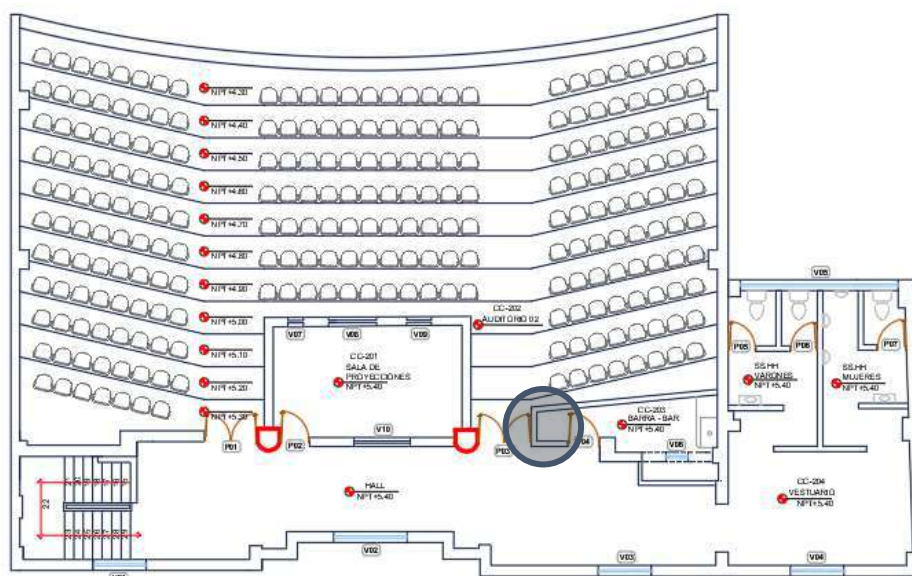
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

**Ficha
N°30**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Fisuras – Constructiva

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la presencia de fisuras en el muro y la exposición de tuberías de instalaciones.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo y falta de planificación para la ejecución de la obra.

Alternativas de Solución

Sellado de fisuras, renovación del acabado y uso de canaletas para las instalaciones.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



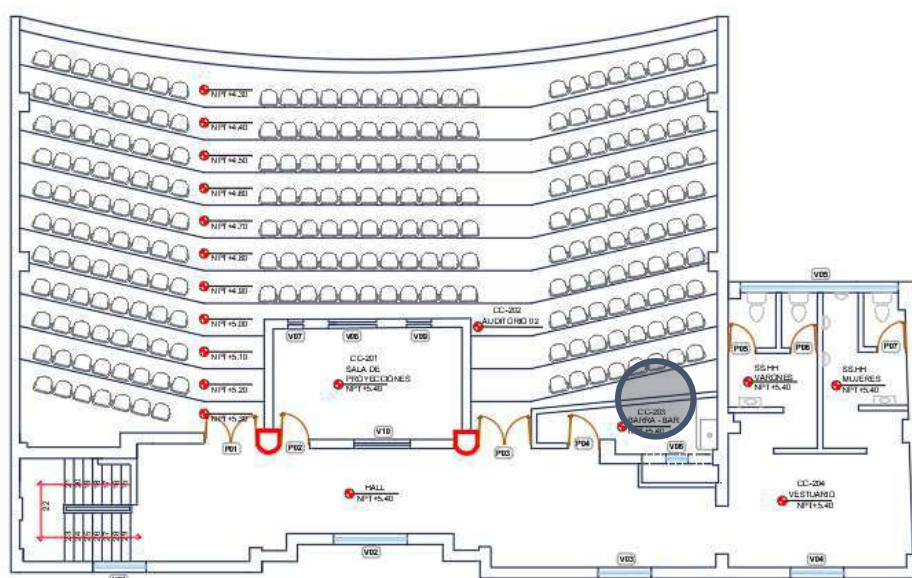
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

**Ficha
N°31**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Humedad – Eflorescencia – Constructiva

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la presencia de humedad en el muro, eflorescencia y tuberías expuestas.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Filtración de agua de las instalaciones sanitarias y falta de planificación para la ejecución de la obra.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto resistente a la humedad y uso de molduras decorativas para las instalaciones expuestas.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



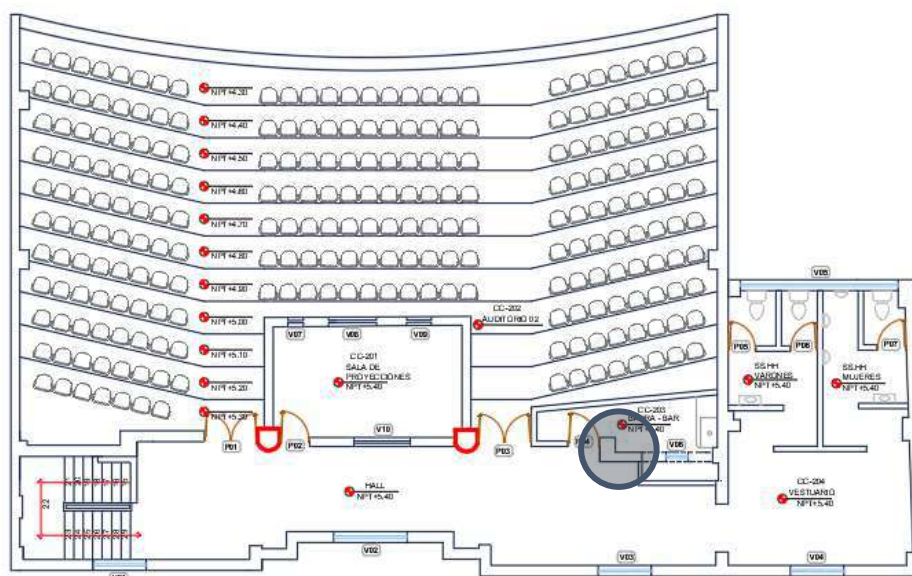
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

**Ficha
N°32**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Humedad – Erosión Física

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la erosión del acabado y la presencia de humedad en el muro.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Filtración de agua de las instalaciones sanitarias y filtración debido al agua de lluvias.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto resistente a la humedad y mejorar el sistema de drenaje.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



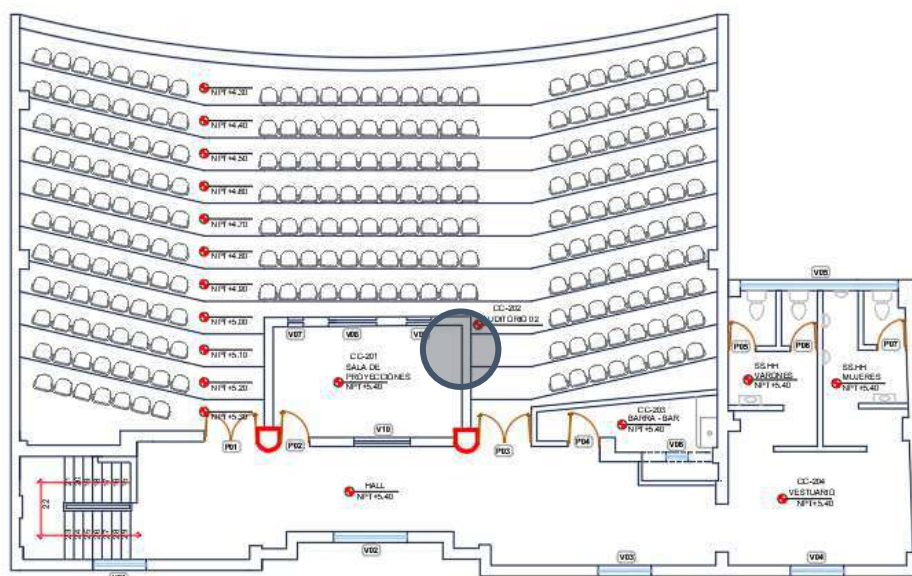
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

**Ficha
N°33**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigos

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Humedad – Suciedad – Erosión Física

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la erosión; además de presencia de humedad y Suciedad en el muro.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Filtración del agua de las instalaciones sanitarias y falta de mantenimiento de la estructura.

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto resistente a la humedad y renovación del acabado.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



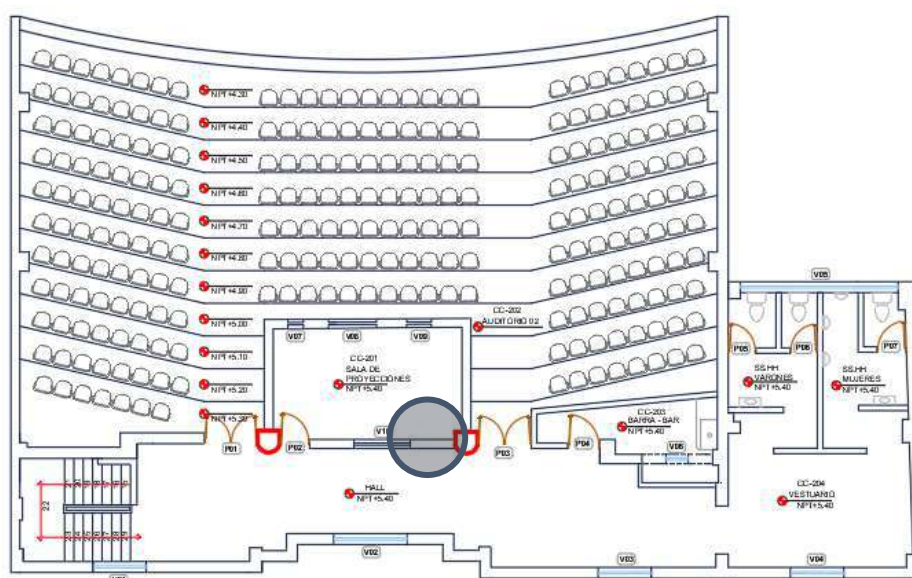
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

**Ficha
N°34**

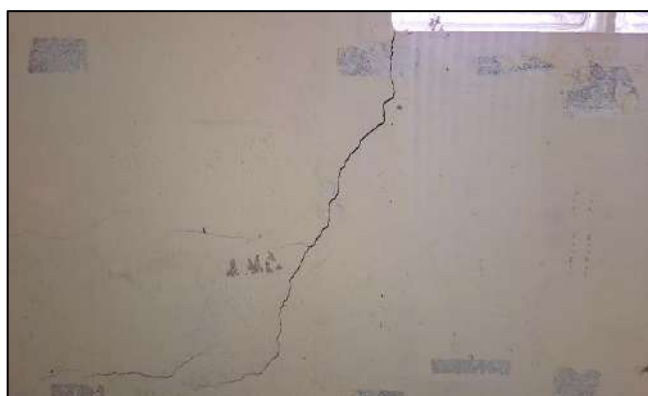
Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigos

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Grietas – Fisuras – Erosión Física

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa erosión del acabado y la presencia de grietas y fisuras en el muro.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto, sellado de fisuras y renovación del acabado.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



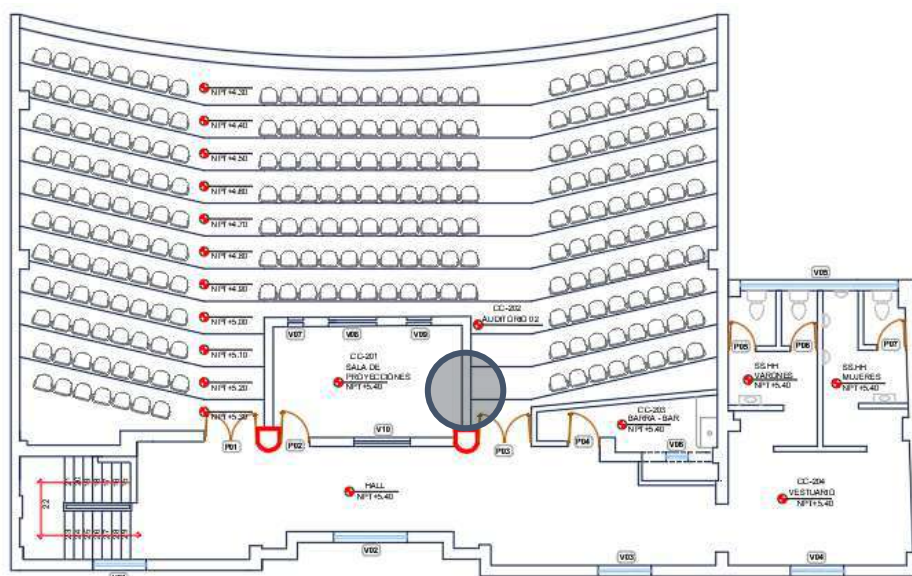
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Ficha
Nº35

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Fisuras

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento del muro y la presencia de fisuras.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto, sellado de fisuras y renovación del acabado.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones
“César Alipio Paredes Canto”

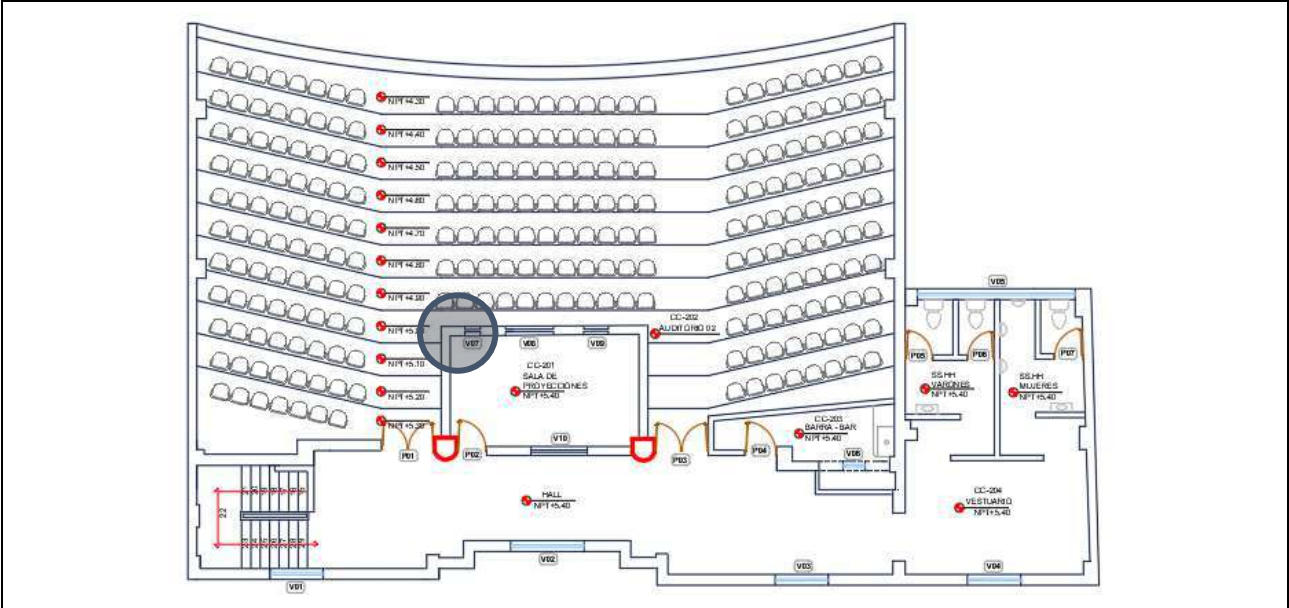
Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigos

**Ficha
Nº36**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones
“César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigos

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión	
----------------	--

Humedad – Constructiva

Elemento Afectado

Losa

Características de la Lesión

Se la presencia de humedad en el muro y la exposición de instalaciones sanitarias.
--

Gravedad de la Lesión	
-----------------------	--

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura	
---	--

Causa

Falta de planificación para la ejecución y filtración de agua de las instalaciones sanitarias.

Alternativas de Solución	
--------------------------	--

Limpieza, aplicación de concreto resistente a la humedad y uso de molduras decorativas para las instalaciones expuestas.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



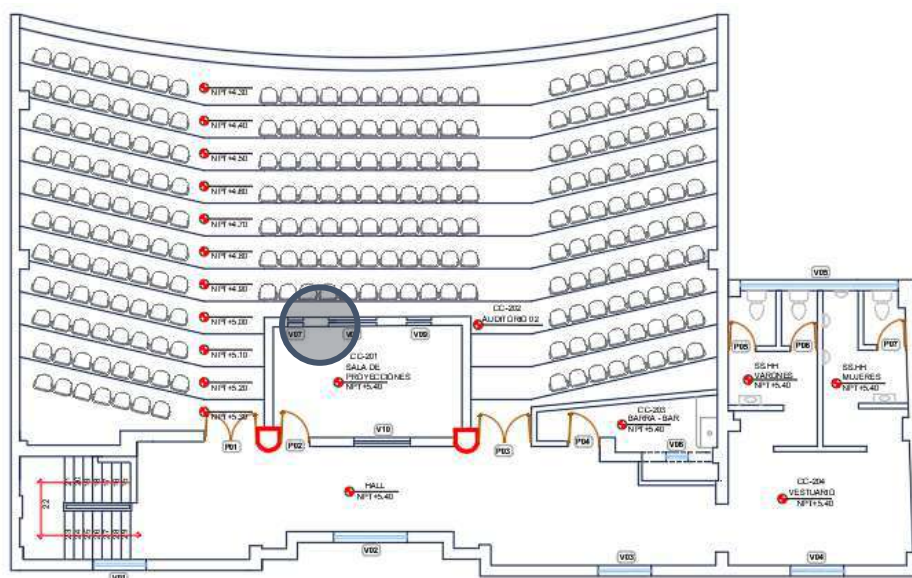
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

**Ficha
N°37**

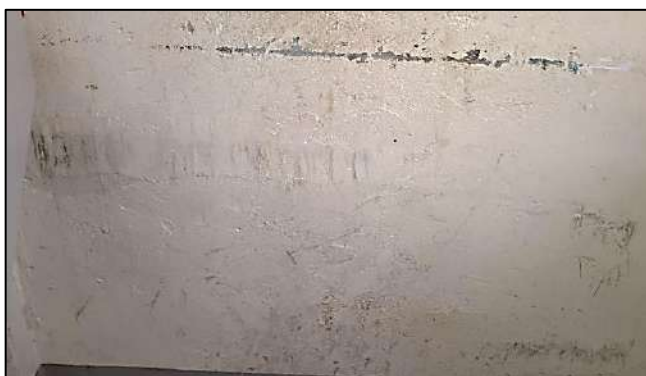
Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigos

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Humedad – Suciedad

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la presencia de humedad y Suciedad en el muro.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Filtración del agua y falta de mantenimiento de la estructura.

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto resistente a la humedad y renovación del acabado.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones
“César Alipio Paredes Canto”

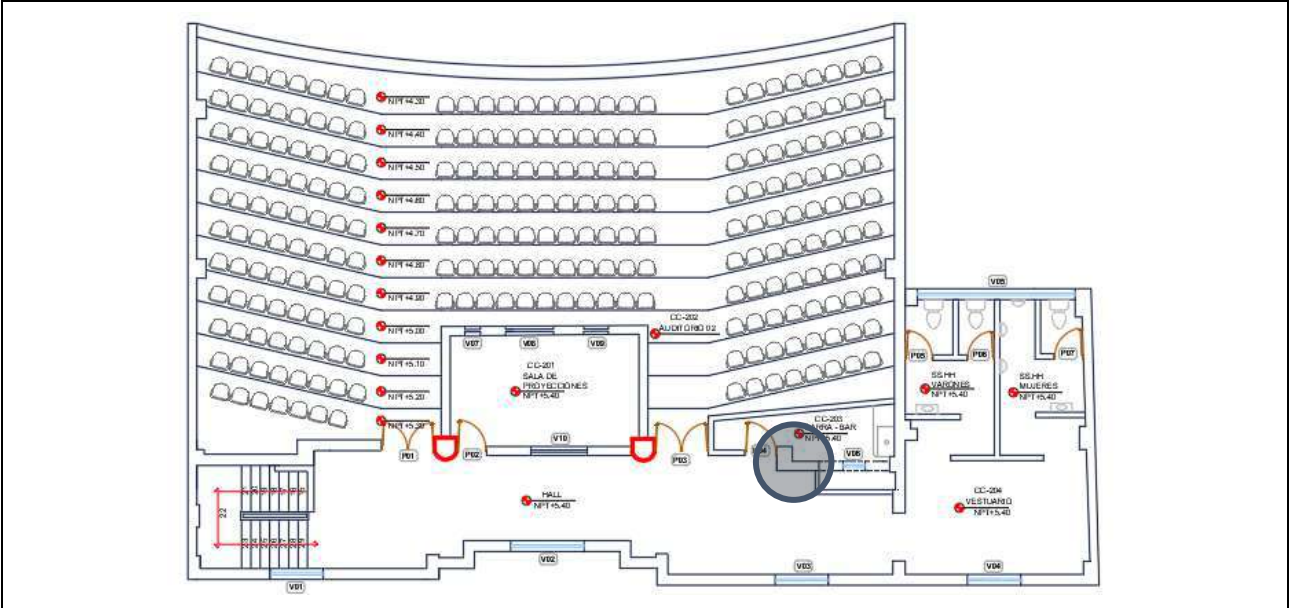
Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigos

**Ficha
Nº38**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones
“César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión	
----------------	--

Grietas – Fisuras

Elemento Afectado

Muro – Columna

Características de la Lesión

Se observa la presencia de grietas y fisuras en el muro y la columna.

Gravedad de la Lesión	
-----------------------	--

Moderado

[illegible]

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto, sellado de fisuras y renovación del acabado.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



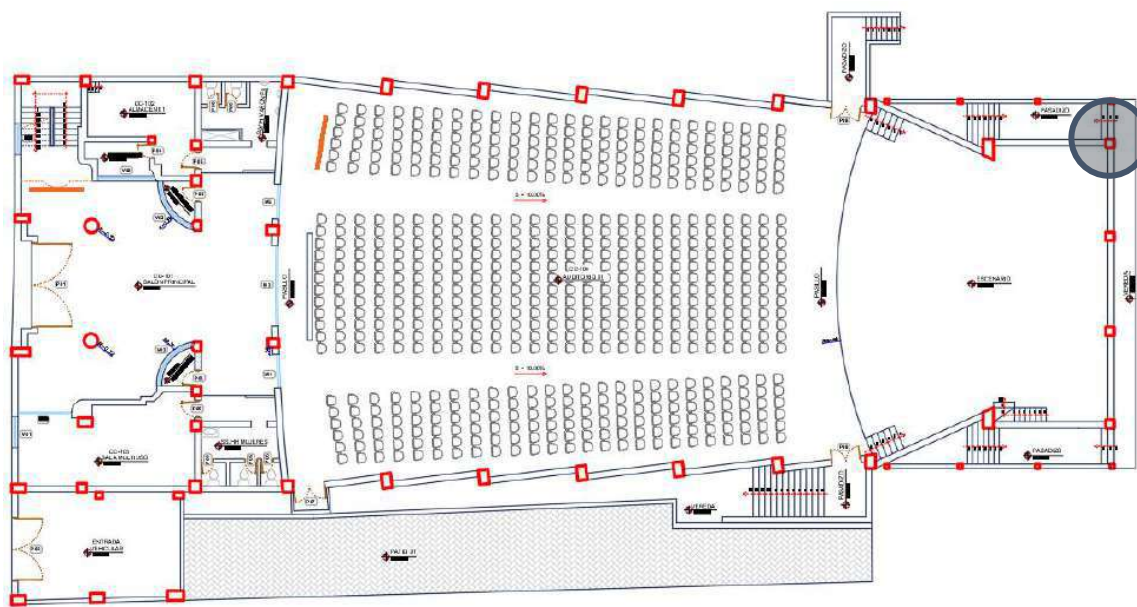
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

**Ficha
N°39**

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Constructiva

Elemento Afectado

Viga – Columna - Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento de la viga y columna. Discontinuidad de elementos estructurales con los muros de albañilería.

Gravedad de la Lesión

Muy grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto. Supervisión más rigurosa con inspecciones periódicas durante la construcción.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



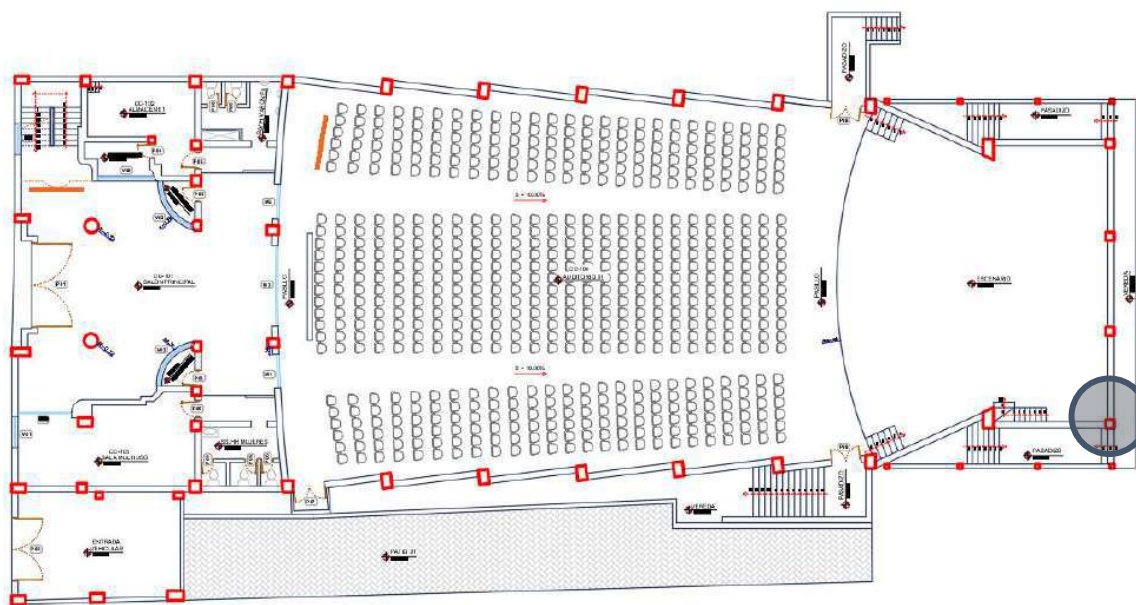
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

**Ficha
N°40**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Constructiva

Elemento Afectado

Viga – Columna

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento de la viga y columna. Discontinuidad de elementos estructurales con los muros de albañilería.

Gravedad de la Lesión

Muy grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto. Supervisión más rigurosa con inspecciones periódicas durante la construcción.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



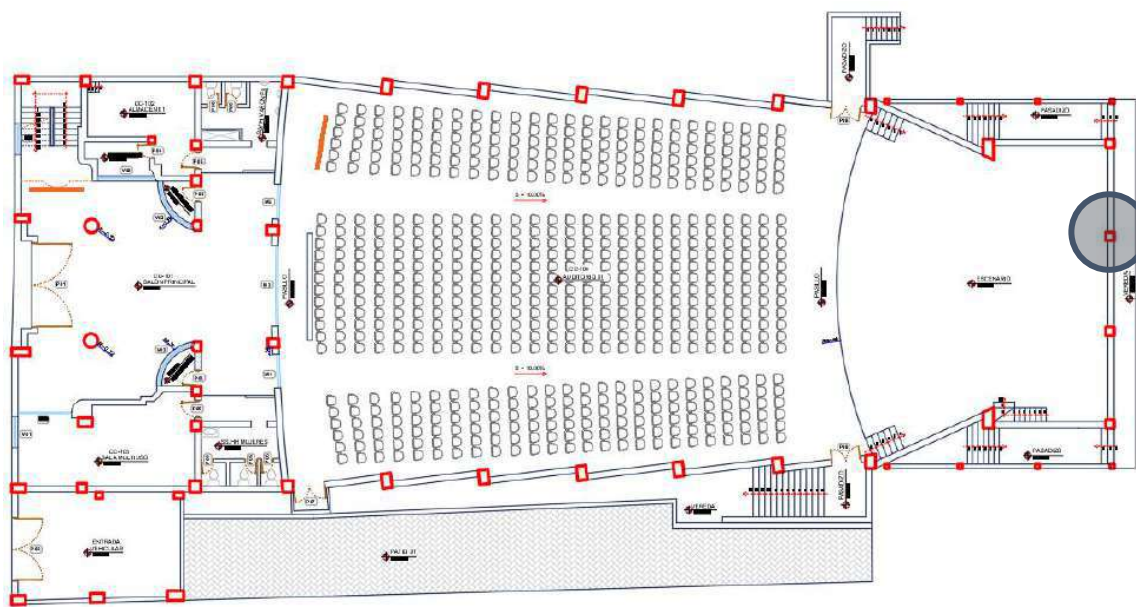
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

**Ficha
N°41**

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Constructiva

Elemento Afectado

Viga – Columna - Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento de la viga y columna. Discontinuidad de elementos estructurales con los muros de albañilería.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto. Supervisión más rigurosa con inspecciones periódicas durante la construcción.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



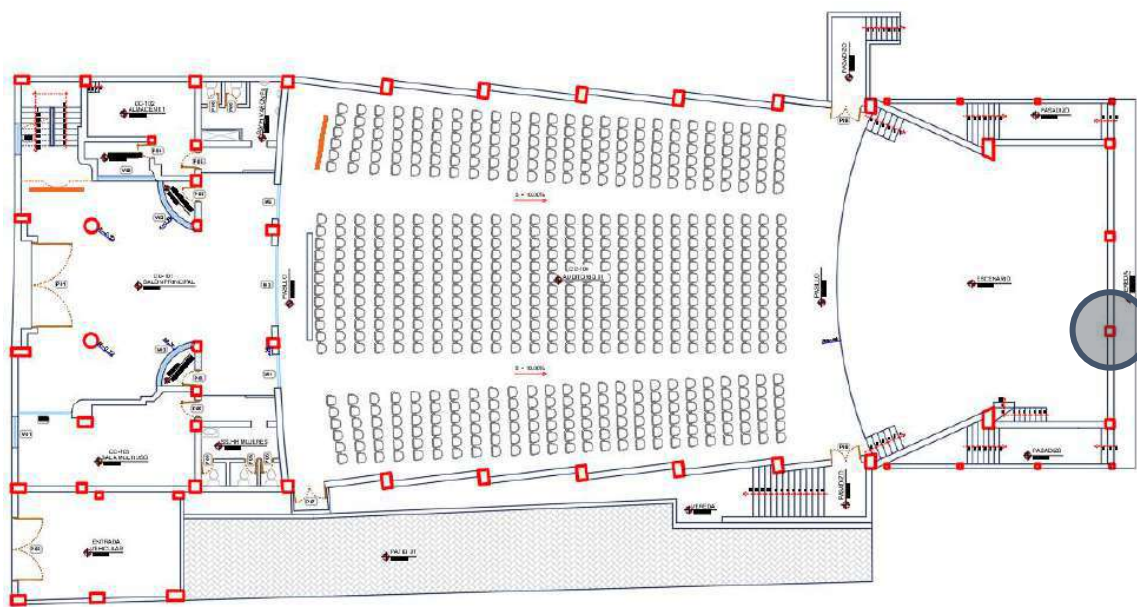
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

**Ficha
N°42**

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Constructiva

Elemento Afectado

Viga – Columna - Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento de la viga y columna. Discontinuidad de elementos estructurales con los muros de albañilería.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto. Supervisión más rigurosa con inspecciones periódicas durante la construcción.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



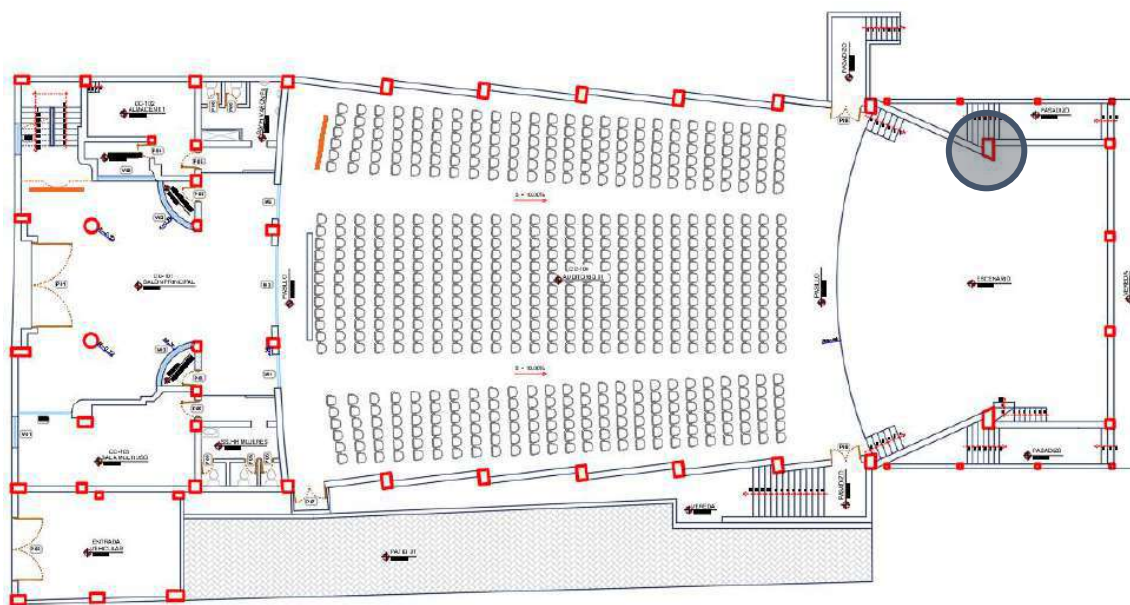
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

**Ficha
N°43**

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Grietas – Fisuras

Elemento Afectado

Columna

Características de la Lesión

Se observa la presencia de grietas y fisuras en la columna.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



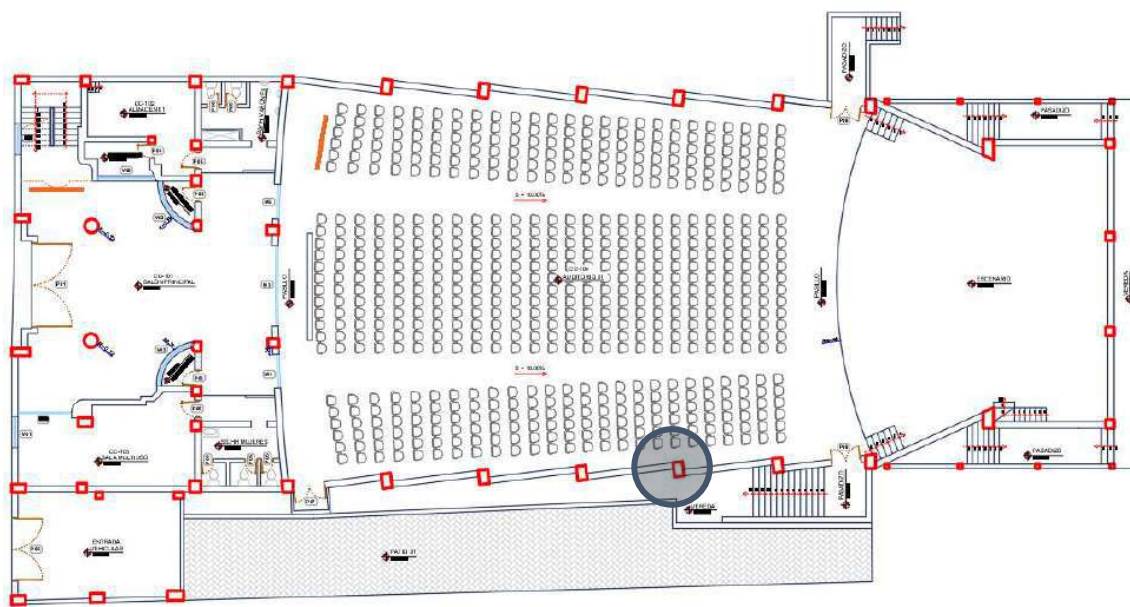
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Ficha
Nº44

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Constructiva

Elemento Afectado

Viga – Columna - Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento de la viga y columna. Discontinuidad de elementos estructurales con los muros de albañilería.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto. Supervisión más rigurosa con inspecciones periódicas durante la construcción.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



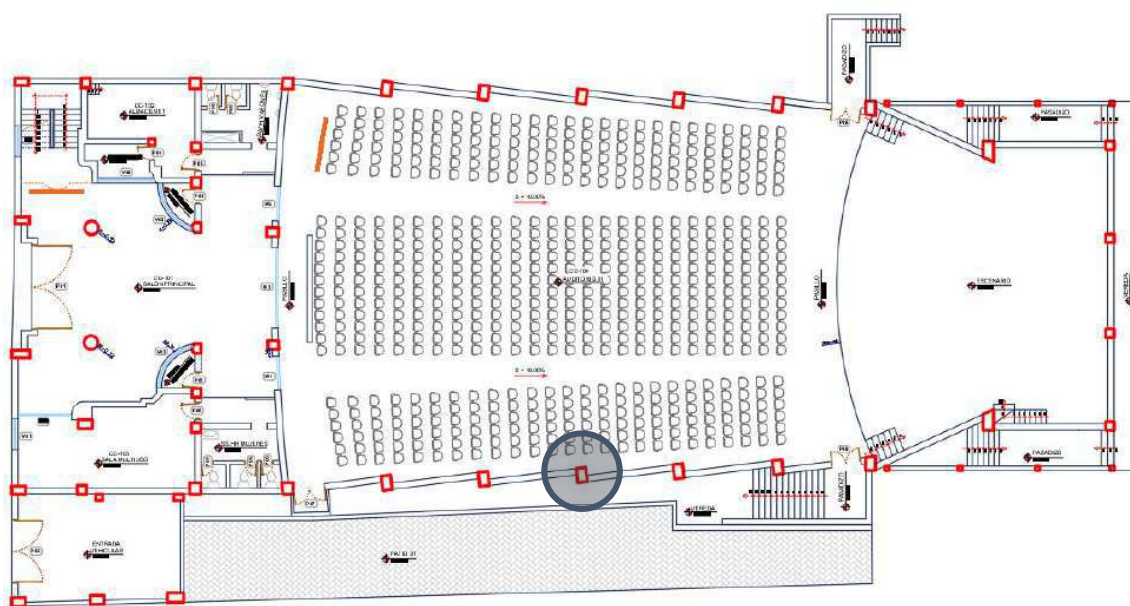
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

**Ficha
N°45**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Constructiva

Elemento Afectado

Viga – Columna - Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento de la viga y columna. Discontinuidad de elementos estructurales con los muros de albañilería.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto. Supervisión más rigurosa con inspecciones periódicas durante la construcción.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



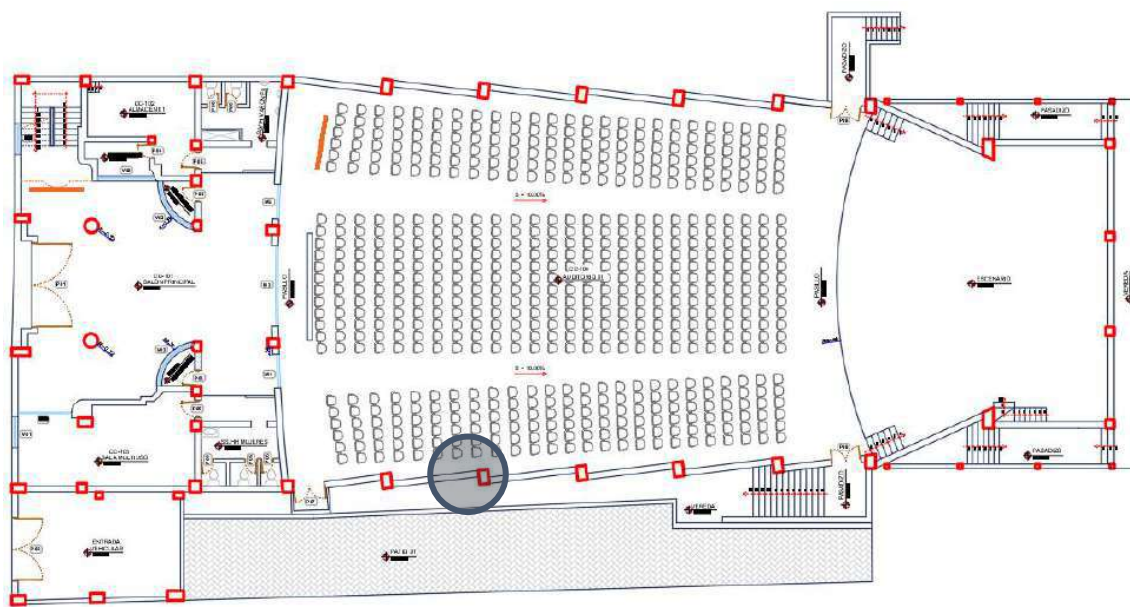
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

**Ficha
N°46**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Constructiva

Elemento Afectado

Viga – Columna - Muro

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento de la viga y columna. Discontinuidad de elementos estructurales con los muros de albañilería.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto. Supervisión más rigurosa con inspecciones periódicas durante la construcción.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



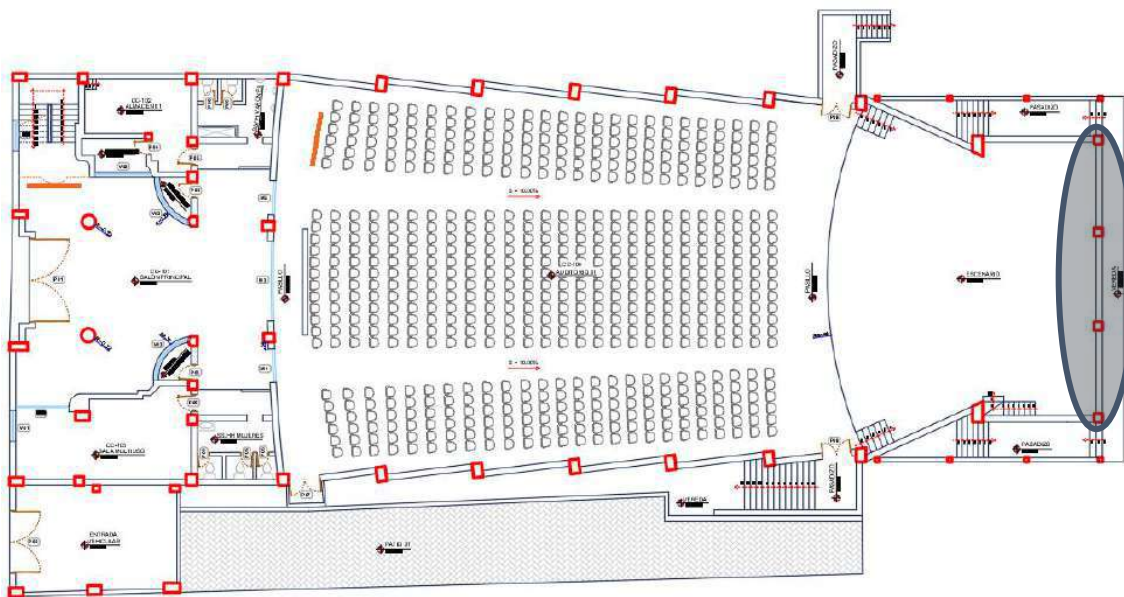
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Ficha
Nº47

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Constructiva

Elemento Afectado

Muros – Viga – Columna

Características de la Lesión

Se ve la discontinuidad de los elementos estructurales y muros de albañilería.

Gravedad de la Lesión

Grave

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo.

Alternativas de Solución

Supervisión rigurosa con inspecciones periódicas durante la construcción.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



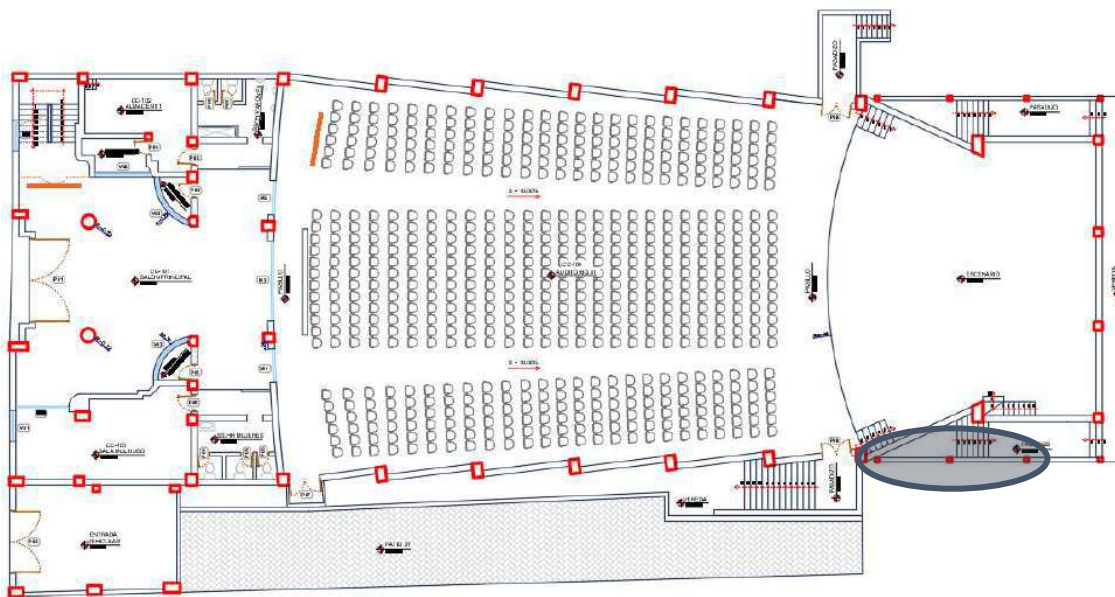
**Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil**

**Ficha
N°48**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Desprendimiento – Grietas – Fisuras

Elemento Afectado

Columna

Características de la Lesión

Se observa el desprendimiento y la presencia de grietas y fisuras en la columna.

Gravedad de la Lesión

Moderada

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Defectos durante el proceso constructivo, falta de mantenimiento.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto, sellado de fisuras y renovación del acabado.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



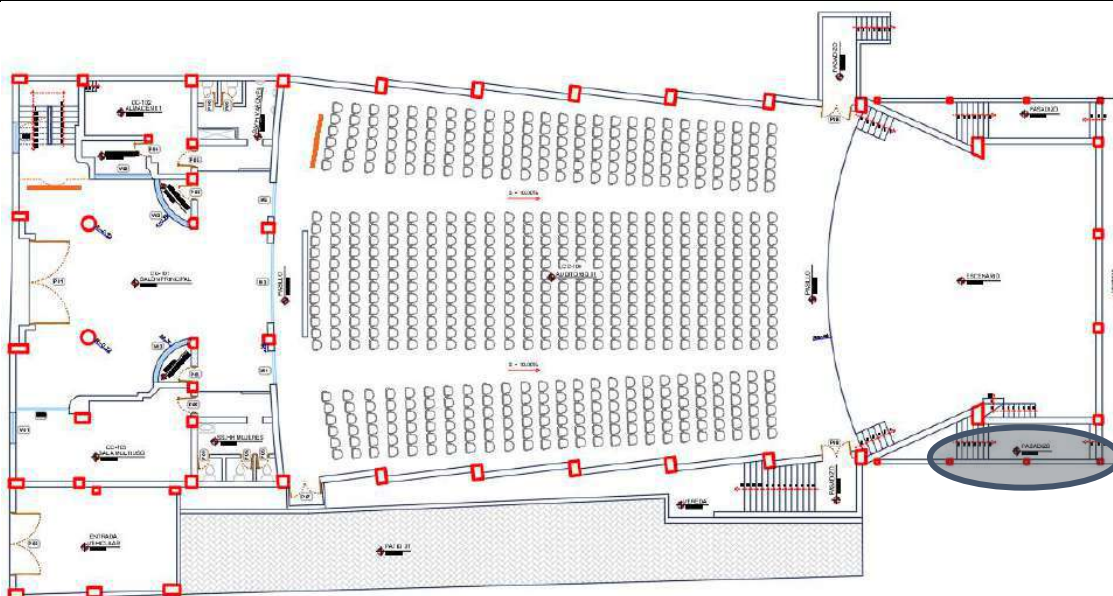
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

**Ficha
Nº49**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Humedad – Vegetación – Manchas

Elemento Afectado

Columnas

Características de la Lesión

Se observa la presencia de humedad y vegetación en la base de las columnas.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Filtración de agua debido al agua de lluvias y falta de mantenimiento de la estructura.

Alternativas de Solución

Limpieza, aplicación de concreto resistente a la humedad, mejorar el sistema de drenaje.

Ficha de Inspección de Lesiones Patológicas: Identificación de Patologías presentes en el centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”



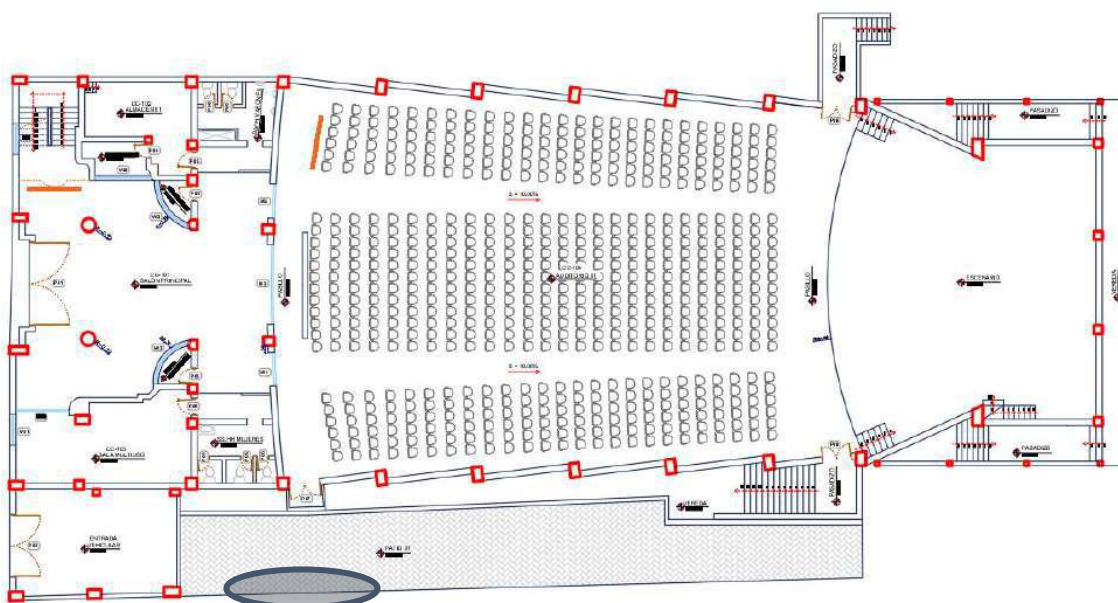
Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ingeniería
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

**Ficha
N°50**

Tesis: Estudio Patológico y Rehabilitación del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”

Tesista: Bach. Ing. Civil Segundo Leonel Chávez Trigoso

Ubicación en el plano



Fotografía



Tipo de Lesión

Humedad – Eflorescencia – Erosión Física
 Manchas - Suciedad

Elemento Afectado

Muro

Características de la Lesión

Se observa la erosión del acabado y la presencia de humedad y eflorescencia.

Gravedad de la Lesión

Moderado

Ficha de Resultados para la Rehabilitación de la Estructura

Causa

Filtración de agua debido al agua de lluvias y falta de mantenimiento.

Alternativas de Solución

Aplicación de concreto resistente a la humedad y renovación del acabado.

ANEXO N°02: ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA



El jefe de Laboratorio de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca expide, la siguiente:

CONSTANCIA

A nombre del Bach. SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO, egresado de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca, con la cual se da constancia que se han realizado la siguiente actividad:

ÍTEM	DETALLE
01	Ensayo para determinar el número de rebote del concreto endurecido

Para la Tesis Titulada: "ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES CESAR ALIPIO PAREDES CANTO" Las actividades se desarrollaron el 13 de agosto de 2025.

Se expide el presente, para fines que se estime conveniente.

Cajamarca, 20 de agosto de 2025.

Atentamente:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Dr. Ing. Miguel A. Mosquera Moreno
JEFE DEL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO
REFERENCIA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)

SOLICITANTE:	BACH. SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO				SOLIC. Nº:	N/C
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES CÉSAR ALIPIO PAREDES CANTO"				CONTRATO:	N/C
					FECHA:	13/08/2025
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO				MUESTRA:	C-01
PROCEDENCIA:	CENTRO DE CONVENCIONES	UBICACIÓN	Jr. Dos de Mayo N°370-376- Cajamarca			
OBSERVACIONES:						
ELABORADO POR:	E.G.CH.M			CODIGO INTERNO:		
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:		

VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 01

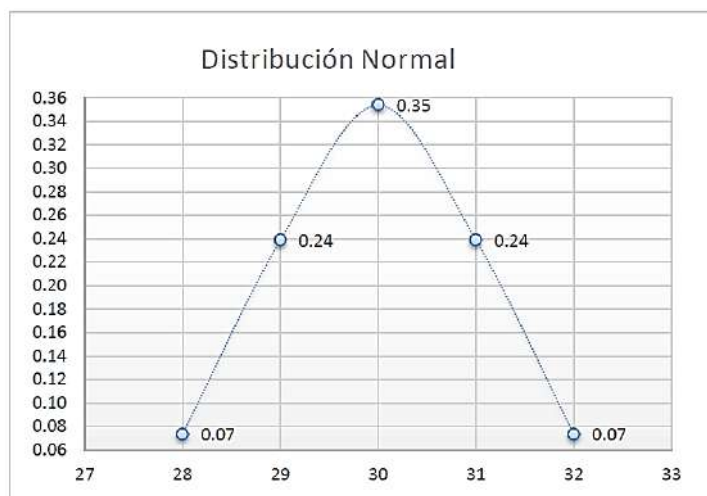
TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Columna C-01	ESCLERÓMETRO:	
RESISTENCIA ESPECIFICADA:	210 kg/cm ²	MARCA:	Zhejiang Tugong
EDAD DEL CONCRETO:	82 años	MODELO / CÓDIGO:	Int/2578
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA	CODIGO DE CALIBRACIÓN:	-
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA		

ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN
	28	VALIDO
	29	VALIDO
	29	VALIDO
	29	VALIDO
	30	VALIDO
	30	VALIDO
	30	VALIDO
	30	VALIDO
	31	VALIDO
	31	VALIDO
	31	VALIDO
	32	VALIDO

SEGMENTO	(DN) N (μ, σ²)
28	0.07
29	0.24
30	0.35
31	0.24
32	0.07

PARÁMETRO ESTADÍSTICO	
PROMEDIO	30
DESVIACIÓN ESTANDAR	1.13

PARÁMETRO ESTIMADO	
ORIENTACIÓN	α-0°
RESISTENCIA ESTIMADA	210 kg/cm ²





Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO
REFERENCIA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)

SOLICITANTE:	BACH. SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO				SOLIC. Nº:	N/C
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES CÉSAR ALPIO PAREDES CANTO"				CONTRATO:	N/C
					FECHA:	13/08/2025
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO				MUESTRA:	C-02
PROCEDENCIA:	CENTRO DE CONVENCIONES	UBICACIÓN	Jr. Dos de Mayo N°370-376- Cajamarca			
OBSERVACIONES:						
ELABORADO POR:	E.G.CH.M			CODIGO INTERNO:		
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:		

VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 02

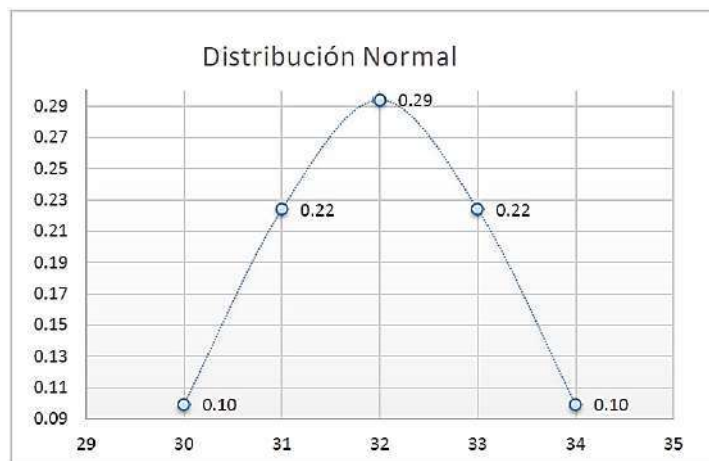
TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Columna C-02	ESCLERÓMETRO:	
RESISTENCIA ESPECIFICADA:	210 kg/cm ²	MARCA:	Zhejiang Tugong
EDAD DEL CONCRETO:	82 años	MODELO / CÓDIGO:	Int/2578
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA	CODIGO DE CALIBRACIÓN:	
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA		

ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN
	30	VALIDO
	30	VALIDO
	31	VALIDO
	32	VALIDO
	32	VALIDO
	32	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	34	VALIDO
	34	VALIDO

SEGMENTO	(DN) N (μ, σ ²)
30	0.10
31	0.22
32	0.29
33	0.22
34	0.10

PARÁMETRO ESTADÍSTICO	
PROMEDIO	32
DESVIACIÓN ESTANDAR	1.36

PARÁMETRO ESTIMADO	
ORIENTACIÓN	α-0°
RESISTENCIA ESTIMADA	238 kg/cm ²





Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO
REFERENCIA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)

SOLICITANTE:	BACH. SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO				SOLIC. Nº:	N/C
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES CÉSAR ALPIO PAREDES CANTO"				CONTRATO:	N/C
					FECHA:	13/08/2025
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO				MUESTRA:	C-03
PROCEDENCIA:	CENTRO DE CONVENCIONES	UBICACIÓN	Jr. Dos de Mayo N°370-376- Cajamarca			
OBSERVACIONES:						
ELABORADO POR:	E.G.CH.M			CODIGO INTERNO:		
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:		

VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 03

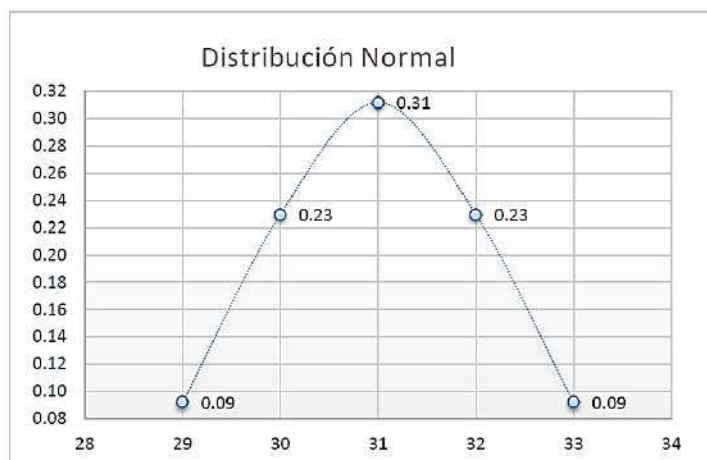
TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Columna C-03	ESCLERÓMETRO:	
RESISTENCIA ESPECIFICADA:	210 kg/cm ²	MARCA:	Zhejiang Tugong
EDAD DEL CONCRETO:	82 años	MODELO / CÓDIGO:	Int/2578
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA	CODIGO DE CALIBRACIÓN:	
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA		

ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN
	29	VALIDO
	30	VALIDO
	30	VALIDO
	30	VALIDO
	30	VALIDO
	31	VALIDO
	31	VALIDO
	31	VALIDO
	32	VALIDO
	32	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO

SEGMENTO	(DN) N (μ, σ ²)
29	0.09
30	0.23
31	0.31
32	0.23
33	0.09

PARÁMETRO ESTADÍSTICO	
PROMEDIO	31
DESVIACIÓN ESTARDAR	1.28

PARÁMETRO ESTIMADO	
ORIENTACIÓN	α-0°
RESISTENCIA ESTIMADA	220 kg/cm ²





Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO
REFERENCIA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)

SOLICITANTE:	BACH. SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO				SOLIC. Nº:	N/C
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES CÉSAR ALPIO PAREDES CANTO"				CONTRATO:	N/C
					FECHA:	13/08/2025
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO				MUESTRA:	C-04
PROCEDENCIA:	CENTRO DE CONVENCIONES	UBICACIÓN	Jr. Dos de Mayo N°370-376- Cajamarca			
OBSERVACIONES:						
ELABORADO POR:	E.G.CH.M			CODIGO INTERNO:		
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:		

VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 04

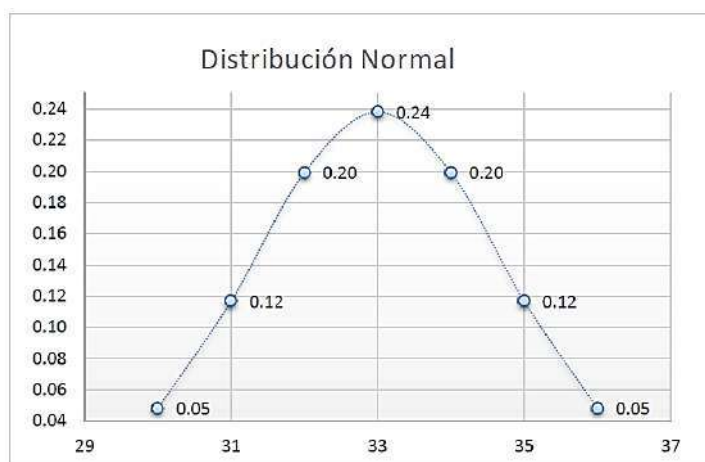
TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Columna C-04	ESCLERÓMETRO:	
RESISTENCIA ESPECIFICADA:	210 kg/cm ²	MARCA:	Zhejiang Tugong
EDAD DEL CONCRETO:	82 años	MODELO / CÓDIGO:	Int/2578
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA	CODIGO DE CALIBRACIÓN:	
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA		

ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN
	30	VALIDO
	32	VALIDO
	32	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	34	VALIDO
	35	VALIDO
	35	VALIDO
	35	VALIDO
	36	VALIDO

SEGMENTO	(DN) N (μ, σ ²)
30	0.05
31	0.12
32	0.20
33	0.24
34	0.20
35	0.12
36	0.05

PARÁMETRO ESTADÍSTICO	
PROMEDIO	33
DESVIACIÓN ESTANDAR	1.68

PARÁMETRO ESTIMADO	
ORIENTACIÓN	α-0°
RESISTENCIA ESTIMADA	250 kg/cm ²





Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO
REFERENCIA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)

SOLICITANTE:	BACH. SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO				SOLIC. Nº:	N/C
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES CÉSAR ALIPIO PAREDES CANTO"				CONTRATO:	N/C
					FECHA:	13/08/2025
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO				MUESTRA:	C-05
PROCEDENCIA:	CENTRO DE CONVENCIONES	UBICACIÓN	Jr. Dos de Mayo N°370-376- Cajamarca			
OBSERVACIONES:						
ELABORADO POR:	E.G.CH.M			CODIGO INTERNO:		
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:		

VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 05

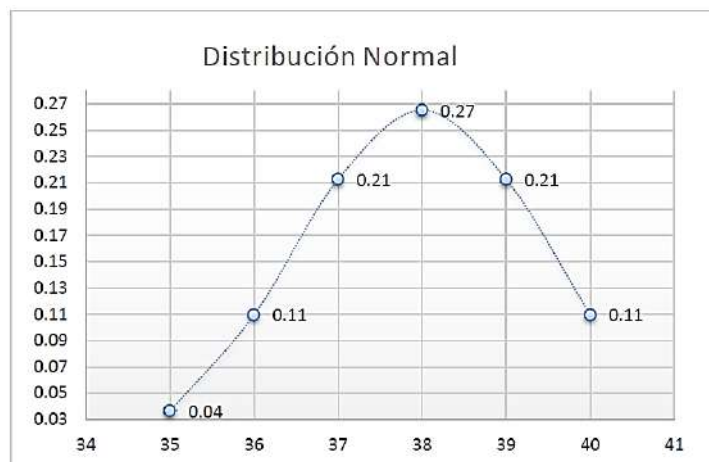
TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Columna C-05	ESCLERÓMETRO:	
RESISTENCIA ESPECIFICADA:	210 kg/cm ²	MARCA:	Zhejiang Tugong
EDAD DEL CONCRETO:	82 años	MODELO / CÓDIGO:	Int/2578
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA	CODIGO DE CALIBRACIÓN:	
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA		

ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN
	35	VALIDO
	36	VALIDO
	36	VALIDO
	37	VALIDO
	37	VALIDO
	37	VALIDO
	38	VALIDO
	38	VALIDO
	39	VALIDO
	39	VALIDO
	39	VALIDO
	40	VALIDO

SEGMENTO	(DN) N (μ, σ ²)
35	0.04
36	0.11
37	0.21
38	0.27
39	0.21
40	0.11

PARÁMETRO ESTADÍSTICO	
PROMEDIO	38
DESVIACIÓN ESTARDAR	1.51

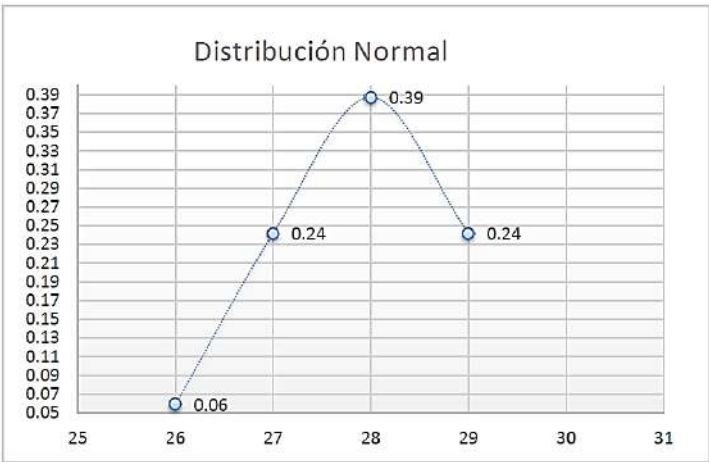
PARÁMETRO ESTIMADO	
ORIENTACIÓN	α-0°
RESISTENCIA ESTIMADA	320 kg/cm ²





Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO																																													
REFERENCIA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)																																													
SOLICITANTE:	BACH. SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO				SOLIC. Nº:	N/C																																							
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES CÉSAR ALPIO PAREDES CANTO"				CONTRATO:	N/C																																							
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO				FECHA:	13/08/2025																																							
PROCEDENCIA:	CENTRO DE CONVENCIONES	UBICACIÓN	Jr. Dos de Mayo N°370-376- Cajamarca																																										
OBSERVACIONES:																																													
ELABORADO POR:	E.G.CH.M			CODIGO INTERNO:																																									
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:																																									
VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 06																																													
TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Columna C-06		ESCLERÓMETRO:																																										
RESISTENCIA ESPECIFICADA:	210 kg/cm ²		MARCA:	Zhejiang Tugong																																									
EDAD DEL CONCRETO:	82 años		MODELO / CÓDIGO:	Int/2578																																									
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA		CODIGO DE CALIBRACIÓN:																																										
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #2c3e50; color: white;"> <th>ORIENTACIÓN DEL MARTILLO</th> <th>Nº REBOTES</th> <th>VALIDACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="12" style="text-align: center;">  </td> <td>26</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>27</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>27</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>27</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>28</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>28</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>28</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>28</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>28</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>28</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>29</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>30</td><td>VALIDO</td></tr> </tbody> </table>			ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN		26	VALIDO	27	VALIDO	27	VALIDO	27	VALIDO	28	VALIDO	28	VALIDO	28	VALIDO	28	VALIDO	28	VALIDO	28	VALIDO	29	VALIDO	30	VALIDO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #2c3e50; color: white;"> <th>SEGMENTO</th> <th>(DN) N (μ, σ²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>26</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>27</td><td>0.24</td></tr> <tr><td>28</td><td>0.39</td></tr> <tr><td>29</td><td>0.24</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.06</td></tr> </tbody> </table>			SEGMENTO	(DN) N (μ, σ ²)	26	0.06	27	0.24	28	0.39	29	0.24	30	0.06
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN																																											
	26	VALIDO																																											
	27	VALIDO																																											
	27	VALIDO																																											
	27	VALIDO																																											
	28	VALIDO																																											
	28	VALIDO																																											
	28	VALIDO																																											
	28	VALIDO																																											
	28	VALIDO																																											
	28	VALIDO																																											
	29	VALIDO																																											
	30	VALIDO																																											
SEGMENTO	(DN) N (μ, σ ²)																																												
26	0.06																																												
27	0.24																																												
28	0.39																																												
29	0.24																																												
30	0.06																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #2c3e50; color: white;"> <th colspan="2">PARÁMETRO ESTADÍSTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PROMEDIO</td> <td>28</td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <td>DESVIACIÓN ESTARDAR</td> <td>1.03</td> </tr> </tbody> </table>			PARÁMETRO ESTADÍSTICO		PROMEDIO	28	DESVIACIÓN ESTARDAR	1.03	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #2c3e50; color: white;"> <th colspan="2">PARÁMETRO ESTIMADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ORIENTACIÓN</td> <td>α-0°</td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <td>RESISTENCIA ESTIMADA</td> <td>180 kg/cm²</td> </tr> </tbody> </table>			PARÁMETRO ESTIMADO		ORIENTACIÓN	α-0°	RESISTENCIA ESTIMADA	180 kg/cm ²																												
PARÁMETRO ESTADÍSTICO																																													
PROMEDIO	28																																												
DESVIACIÓN ESTARDAR	1.03																																												
PARÁMETRO ESTIMADO																																													
ORIENTACIÓN	α-0°																																												
RESISTENCIA ESTIMADA	180 kg/cm ²																																												
																																													



Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO
REFERENCIA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)

SOLICITANTE:	BACH. SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO				SOLIC. Nº:	N/C
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES CÉSAR ALPIO PAREDES CANTO"				CONTRATO:	N/C
					FECHA:	13/08/2025
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO				MUESTRA:	C-07
PROCEDENCIA:	CENTRO DE CONVENCIONES	UBICACIÓN	Jr. Dos de Mayo N°370-376- Cajamarca			
OBSERVACIONES:						
ELABORADO POR:	E.G.CH.M				CODIGO INTERNO:	
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:		

VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 07

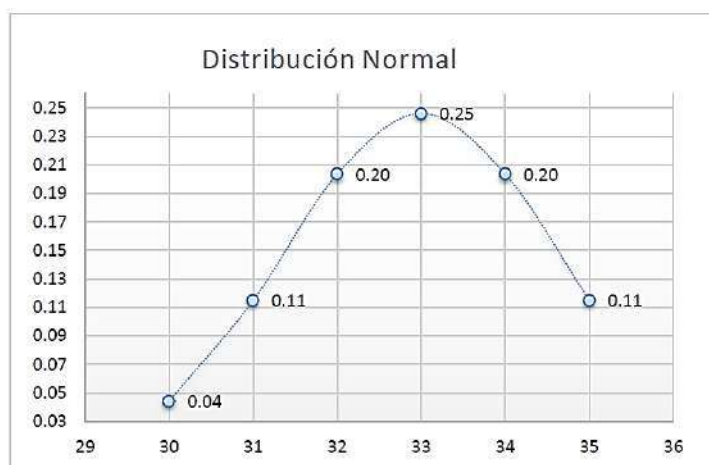
TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Columna C-07	ESCLERÓMETRO:	
RESISTENCIA ESPECIFICADA:	210 kg/cm ²	MARCA:	Zhejiang Tugong
EDAD DEL CONCRETO:	82 años	MODELO / CÓDIGO:	Int/2578
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA	CODIGO DE CALIBRACIÓN:	
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA		

ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN
	30	VALIDO
	31	VALIDO
	31	VALIDO
	31	VALIDO
	32	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	34	VALIDO
	35	VALIDO
	35	VALIDO

SEGMENTO	(DN) N (μ, σ ²)
30	0.04
31	0.11
32	0.20
33	0.25
34	0.20
35	0.11

PARÁMETRO ESTADÍSTICO	
PROMEDIO	33
DESVIACIÓN ESTADAR	1.62

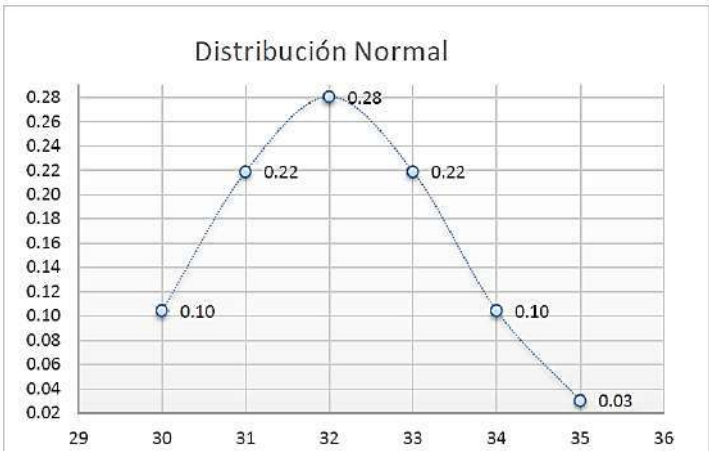
PARÁMETRO ESTIMADO	
ORIENTACIÓN	α-0°
RESISTENCIA ESTIMADA	250 kg/cm ²





Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO																																															
REFERENCIA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)																																															
SOLICITANTE:	BACH. SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO				SOLIC. Nº:	N/C																																									
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES CÉSAR ALPIO PAREDES CANTO"				CONTRATO:	N/C																																									
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO				FECHA:	13/08/2025																																									
PROCEDENCIA:	CENTRO DE CONVENCIONES	UBICACIÓN	Jr. Dos de Mayo N°370-376- Cajamarca																																												
OBSERVACIONES:																																															
ELABORADO POR:	E.G.CH.M			CODIGO INTERNO:																																											
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:																																											
VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 08																																															
TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Viga V-01		ESCLERÓMETRO:																																												
RESISTENCIA ESPECIFICADA:	210 kg/cm ²		MARCA:	Zhejiang Tugong																																											
EDAD DEL CONCRETO:	82 años		MODELO / CÓDIGO:	Int/2578																																											
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA		CODIGO DE CALIBRACIÓN:																																												
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #2c3e50; color: white;"> <th>ORIENTACIÓN DEL MARTILLO</th> <th>Nº REBOTES</th> <th>VALIDACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="12" style="text-align: center;">  Ángulo 0° </td> <td>30</td> <td>VALIDO</td> </tr> <tr><td>31</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>31</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>31</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>32</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>32</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>32</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>33</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>33</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>33</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>34</td><td>VALIDO</td></tr> <tr><td>35</td><td>VALIDO</td></tr> </tbody> </table>			ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN	 Ángulo 0°	30	VALIDO	31	VALIDO	31	VALIDO	31	VALIDO	32	VALIDO	32	VALIDO	32	VALIDO	33	VALIDO	33	VALIDO	33	VALIDO	34	VALIDO	35	VALIDO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #2c3e50; color: white;"> <th>SEGMENTO</th> <th>(DN) N (μ, σ²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>30</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>31</td><td>0.22</td></tr> <tr><td>32</td><td>0.28</td></tr> <tr><td>33</td><td>0.22</td></tr> <tr><td>34</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>35</td><td>0.03</td></tr> </tbody> </table>			SEGMENTO	(DN) N (μ, σ²)	30	0.10	31	0.22	32	0.28	33	0.22	34	0.10	35	0.03
ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN																																													
 Ángulo 0°	30	VALIDO																																													
	31	VALIDO																																													
	31	VALIDO																																													
	31	VALIDO																																													
	32	VALIDO																																													
	32	VALIDO																																													
	32	VALIDO																																													
	33	VALIDO																																													
	33	VALIDO																																													
	33	VALIDO																																													
	34	VALIDO																																													
	35	VALIDO																																													
SEGMENTO	(DN) N (μ, σ²)																																														
30	0.10																																														
31	0.22																																														
32	0.28																																														
33	0.22																																														
34	0.10																																														
35	0.03																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #2c3e50; color: white;"> <th colspan="2">PARÁMETRO ESTADÍSTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PROMEDIO</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>DESVIACIÓN ESTADAR</td> <td>1.42</td> </tr> </tbody> </table>			PARÁMETRO ESTADÍSTICO		PROMEDIO	32	DESVIACIÓN ESTADAR	1.42	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #2c3e50; color: white;"> <th colspan="2">PARÁMETRO ESTIMADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ORIENTACIÓN</td> <td>α-0°</td> </tr> <tr> <td>RESISTENCIA ESTIMADA</td> <td>238 kg/cm²</td> </tr> </tbody> </table>			PARÁMETRO ESTIMADO		ORIENTACIÓN	α-0°	RESISTENCIA ESTIMADA	238 kg/cm ²																														
PARÁMETRO ESTADÍSTICO																																															
PROMEDIO	32																																														
DESVIACIÓN ESTADAR	1.42																																														
PARÁMETRO ESTIMADO																																															
ORIENTACIÓN	α-0°																																														
RESISTENCIA ESTIMADA	238 kg/cm ²																																														
 Distribución Normal																																															



Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO
REFERENCIA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)

SOLICITANTE:	BACH. SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO				SOLIC. Nº:	N/C
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES CÉSAR ALPIO PAREDES CANTO"				CONTRATO:	N/C
					FECHA:	13/08/2025
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO				MUESTRA:	V-02
PROCEDENCIA:	CENTRO DE CONVENCIONES	UBICACIÓN	Jr. Dos de Mayo N°370-376- Cajamarca			
OBSERVACIONES:						
ELABORADO POR:	E.G.CH.M			CODIGO INTERNO:		
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:		

VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 09

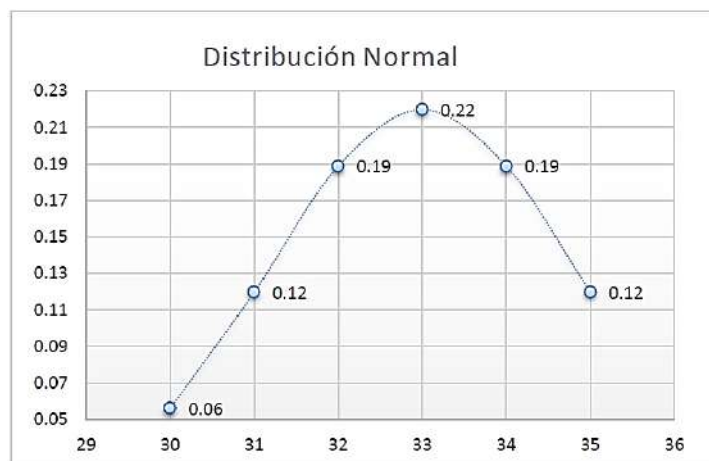
TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Viga V-02	ESCLERÓMETRO:	
RESISTENCIA ESPECIFICADA:	210 kg/cm ²	MARCA:	Zhejiang Tugong
EDAD DEL CONCRETO:	82 años	MODELO / CÓDIGO:	Int/2578
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA	CODIGO DE CALIBRACIÓN:	
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA		

ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN
	30	VALIDO
	30	VALIDO
	31	VALIDO
	32	VALIDO
	32	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	34	VALIDO
	35	VALIDO
	35	VALIDO
	35	VALIDO

SEGMENTO	(DN) N (μ, σ ²)
30	0.06
31	0.12
32	0.19
33	0.22
34	0.19
35	0.12

PARÁMETRO ESTADÍSTICO	
PROMEDIO	33
DESVIACIÓN ESTANDAR	1.82

PARÁMETRO ESTIMADO	
ORIENTACIÓN	α-0°
RESISTENCIA ESTIMADA	250 kg/cm ²





Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



METODO ESTANDAR DEL NUMERO DE REBOTE EN CONCRETO ENDURECIDO
REFERENCIA NTP 339.181 (A.S.T.M. C 805)

SOLICITANTE:	BACH. SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO				SOLIC. Nº:	N/C
PROYECTO/OBRA:	TESIS: "ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES CÉSAR ALPIO PAREDES CANTO"				CONTRATO:	N/C
					FECHA:	13/08/2025
DESCRIP. DEL MATERIAL:	CONCRETO				MUESTRA:	V-03
PROCEDENCIA:	CENTRO DE CONVENCIONES	UBICACIÓN	Jr. Dos de Mayo N°370-376- Cajamarca			
OBSERVACIONES:						
ELABORADO POR:	E.G.CH.M			CODIGO INTERNO:		
DIFICULTAD DE LA PRACTICA		DURACIÓN		RIESGO:		

VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN ENSAYO 10

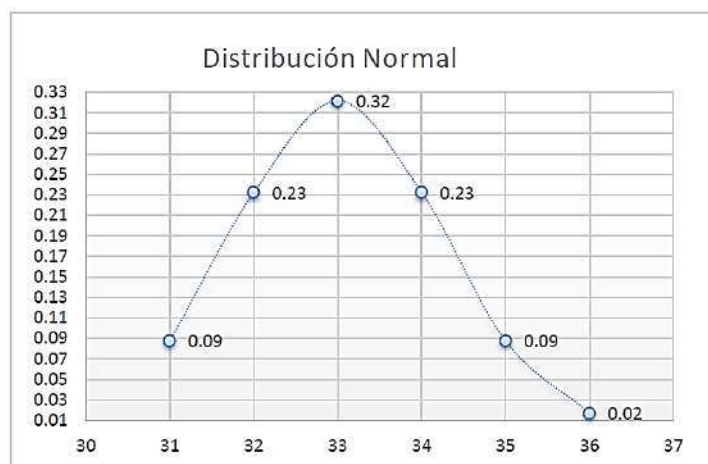
TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Viga V-03	ESCLERÓMETRO:	
RESISTENCIA ESPECIFICADA:	210 kg/cm ²	MARCA:	Zhejiang Tugong
EDAD DEL CONCRETO:	82 años	MODELO / CÓDIGO:	Int/2578
HUMEDAD:	NO ESPECIFICADA	CODIGO DE CALIBRACIÓN:	
CONDICIONES DE EXPOSICIÓN:	NO ESPECIFICADA		

ORIENTACIÓN DEL MARTILLO	Nº REBOTES	VALIDACIÓN
	31	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	33	VALIDO
	34	VALIDO
	34	VALIDO
	35	VALIDO
	36	VALIDO

SEGMENTO	(DN) N (μ, σ ²)
31	0.09
32	0.23
33	0.32
34	0.23
35	0.09
36	0.02

PARÁMETRO ESTADÍSTICO	
PROMEDIO	33
DESVIACIÓN ESTANDAR	1.24

PARÁMETRO ESTIMADO	
ORIENTACIÓN	α-0°
RESISTENCIA ESTIMADA	250 kg/cm ²

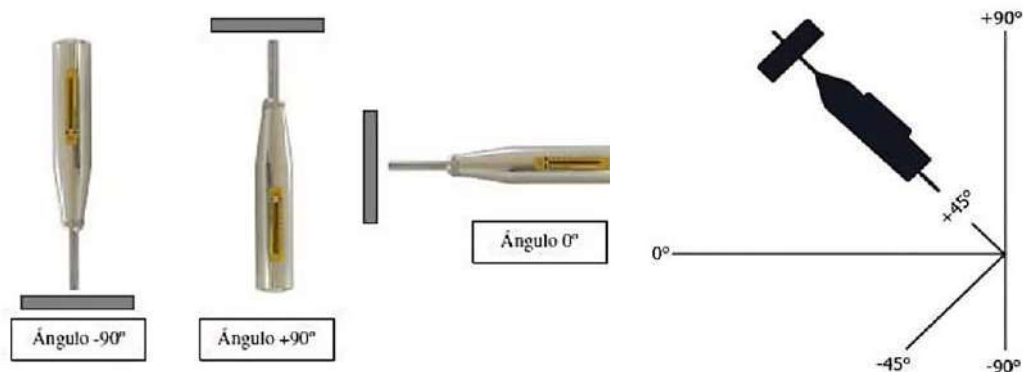




Universidad Nacional de Cajamarca
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



CUADRO I: PROBABLE RESISTENCIA					
R	$\alpha-90^\circ$	$\alpha-45^\circ$	$\alpha-0^\circ$	$\alpha+45^\circ$	$\alpha+90^\circ$
20	125	115	-	-	-
21	135	125	-	-	-
22	145	135	110	-	-
23	160	145	120	-	-
24	170	160	130	-	-
25	180	170	140	100	-
26	198	185	158	115	-
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	235	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	235	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

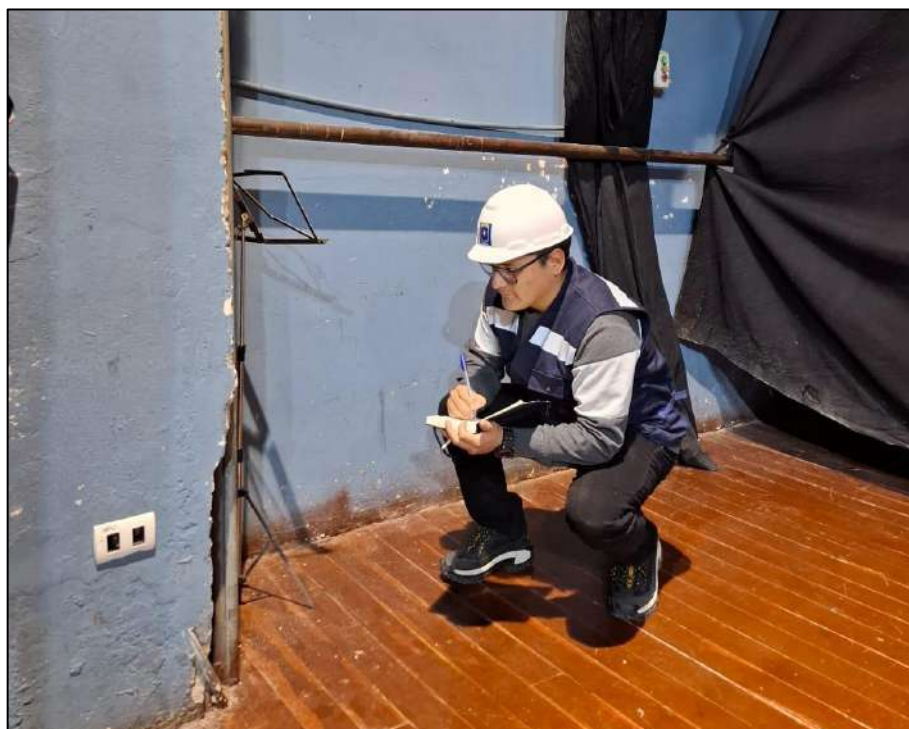


ANEXO N°03: PANEL FOTOGRAFICO

Fotografía N°1. *Inspección de lesiones en el lado derecho del escenario.*



Fotografía N°2. *Inspección de lesiones en el lado izquierdo del escenario.*



Fotografía N°3. *Inspección de lesiones en el cuarto de máquinas.*



Fotografía N°4. *Inspección de lesiones en el cuarto de máquinas.*



Fotografía N°5. *Inspección de lesiones por la entrada secundaria de la estructura.*



Fotografía N°6. *Punto de ensayo de esclerometría – Columna C2*



Fotografía N°7. *Punto de ensayo de esclerometría – Columna C3*



Fotografía N°8. *Fachada Principal del Centro de Convenciones “César Alipio Paredes Canto”*



Fotografía N°9. Resultados Columna C1

C-01

30	32	29	31
30	29	31	30
28	31	30	29

Fotografía N°10. Resultados Columna C2

C-02

32	34	33	
33	33	32	
31	33	34	
30	32	30	

Fotografía N°11. Resultados Columna C3

C-03

31	32	33	
29	30	33	
30	31	32	
31	30	30	

Fotografía N°12. Resultados Columna C4

C-04

33	36	35	
32	35	33	
33	33	30	
35	34	32	

Fotografía N°13. Resultados Columna C5 **Fotografía N°84. Resultados Columna C6**

C-05

37	36	35	38
40	39	38	39
39	37	36	37

C-06

26	27	27	
28	28	28	
28	27	28	
28	29	30	

Fotografía N°95. Resultados Columna C7 **Fotografía N°106. Resultados Viga V1**

C-07

30	33	34	
33	35	31	
31	35	35	
32	31	33	

31	32	32	32
33	33	34	30
35	31	31	33

Fotografía N°117. Resultados Viga V2 **Fotografía N°128. Resultados Viga V3**

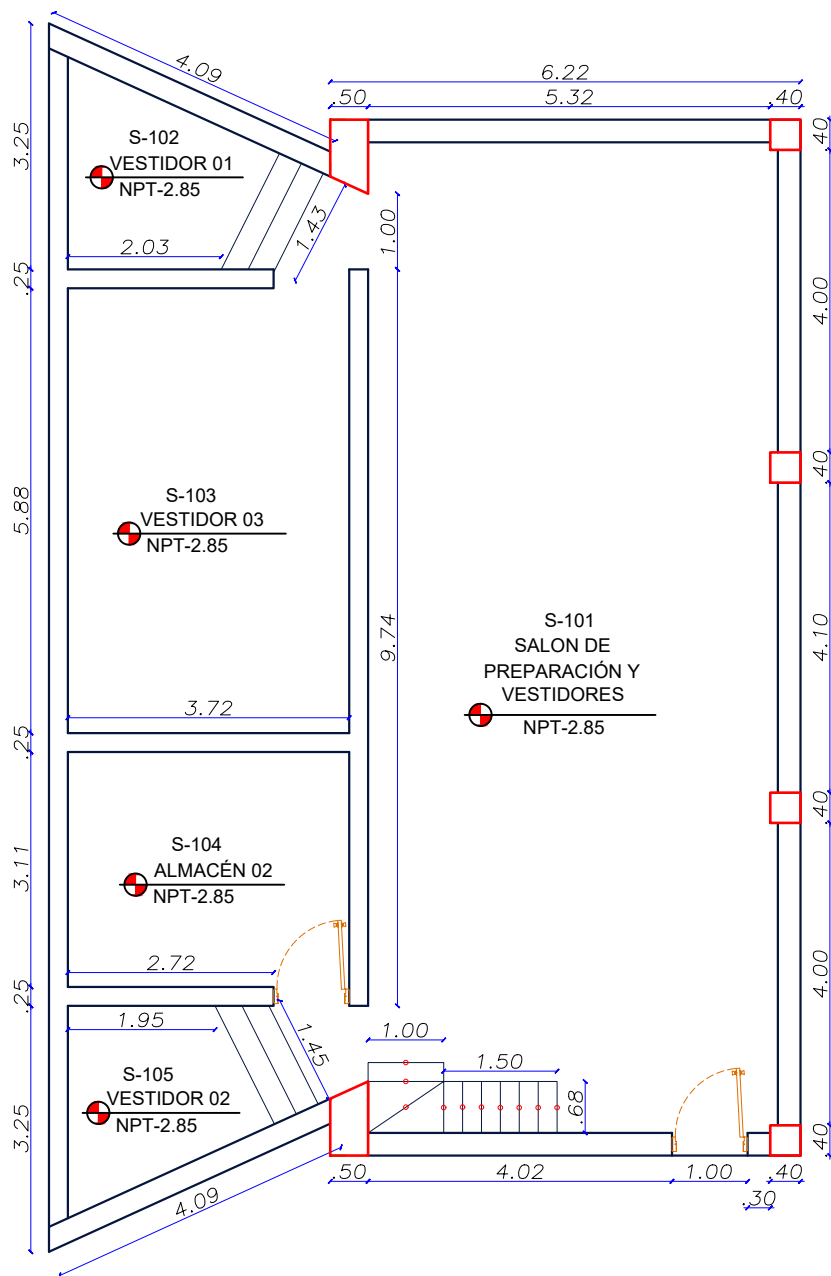
35	35	34	35
33	30	32	30
33	31	33	32

V-02

33	34	34	33
31	33	33	33
32	33	35	36

V-03

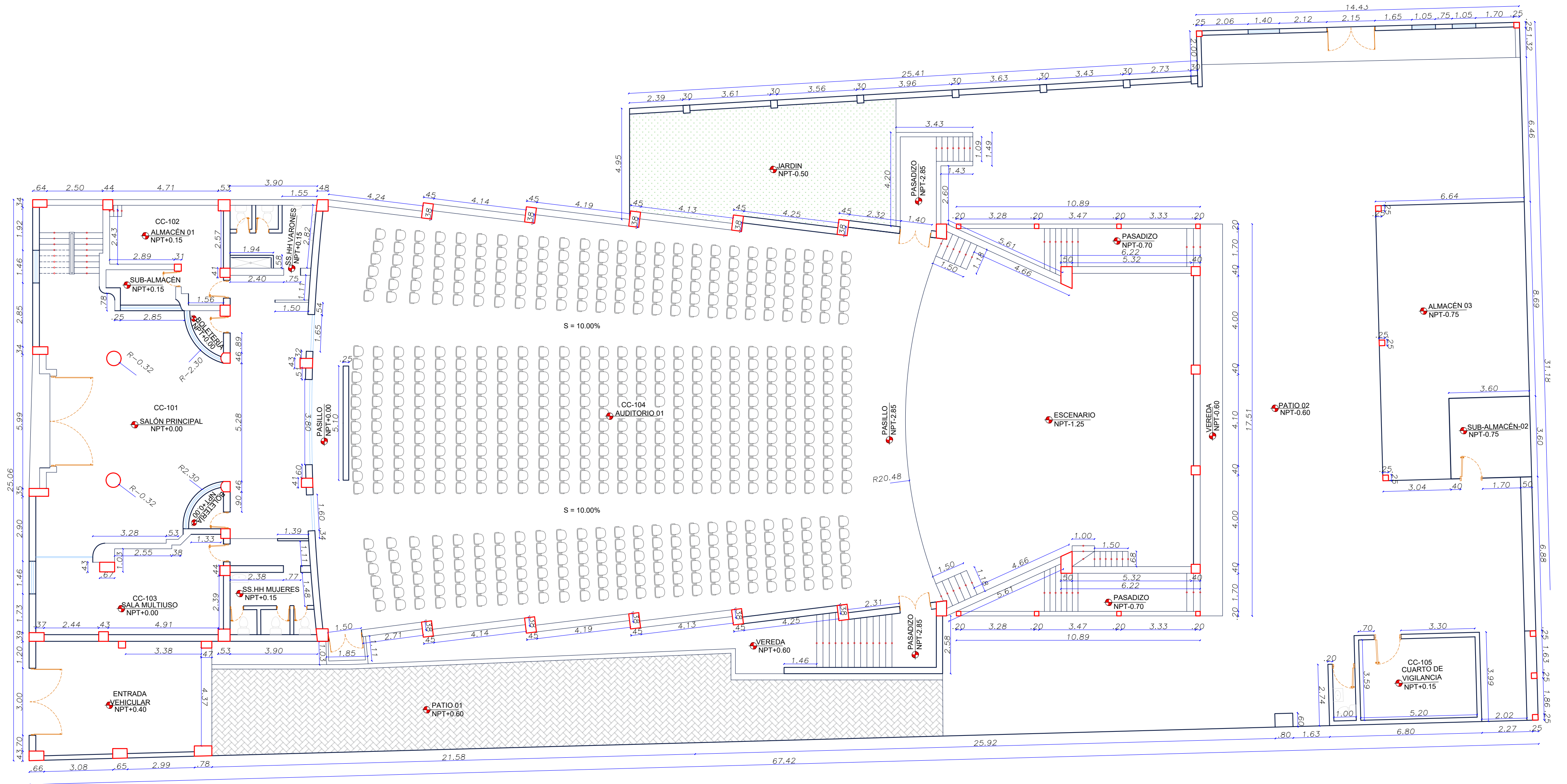
ANEXO N°04:
PLANOS



SÓTANO

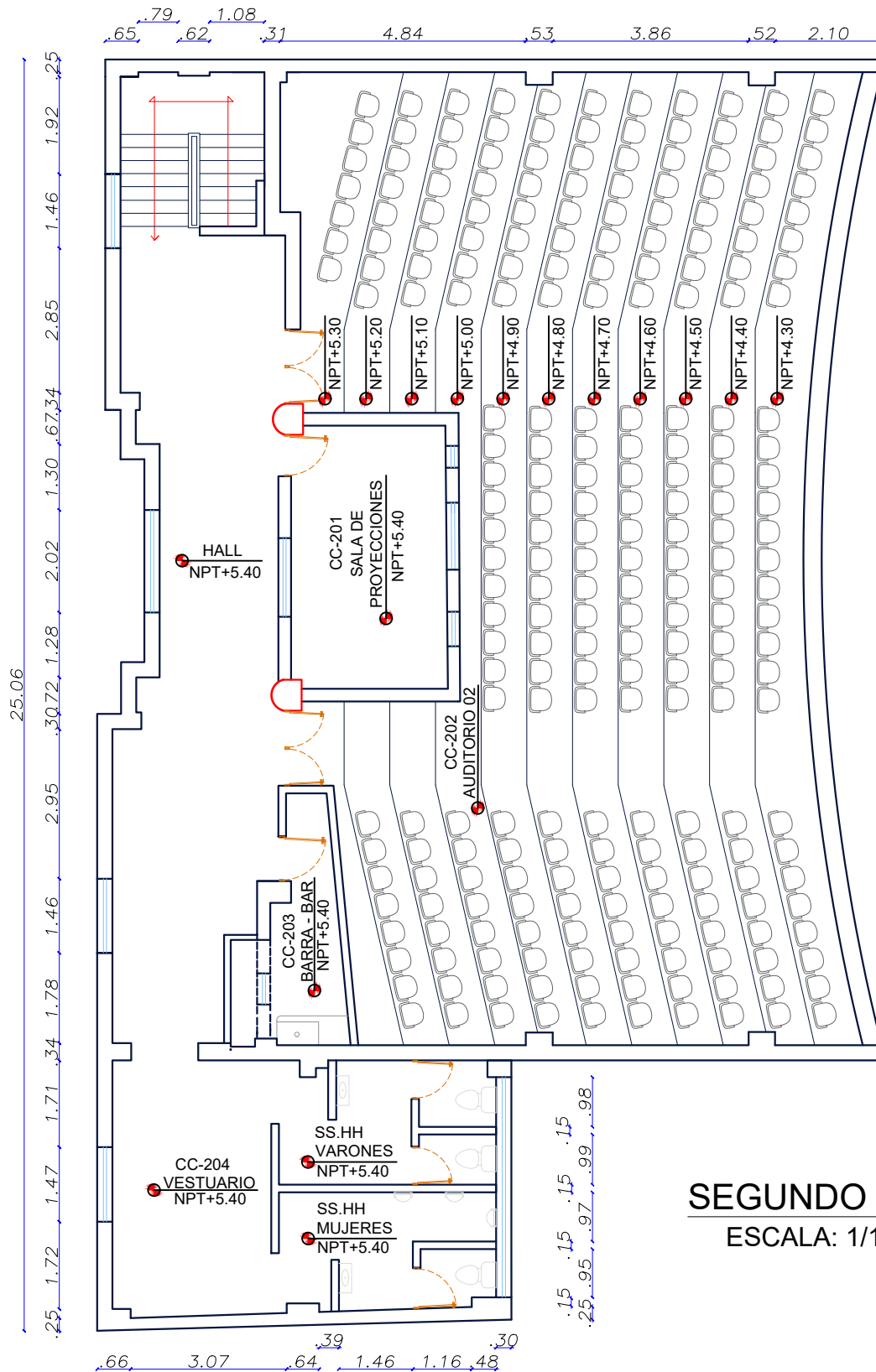
ESCALA: 1/100

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
TESIS: ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES "CESAR ALIPIO PAREDES CANTO"		
TESISTA: BACH. ING. CIVIL. SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO		
MODULO: ARQUITECTURA	ESCALA: INDICADA	LÁMINA: A-01
ASESOR: ING. MARCOS MENDOZA LINARES	FECHA: AGOSTO, 2025	



PRIMER NIVEL
ESCALA: 1/125

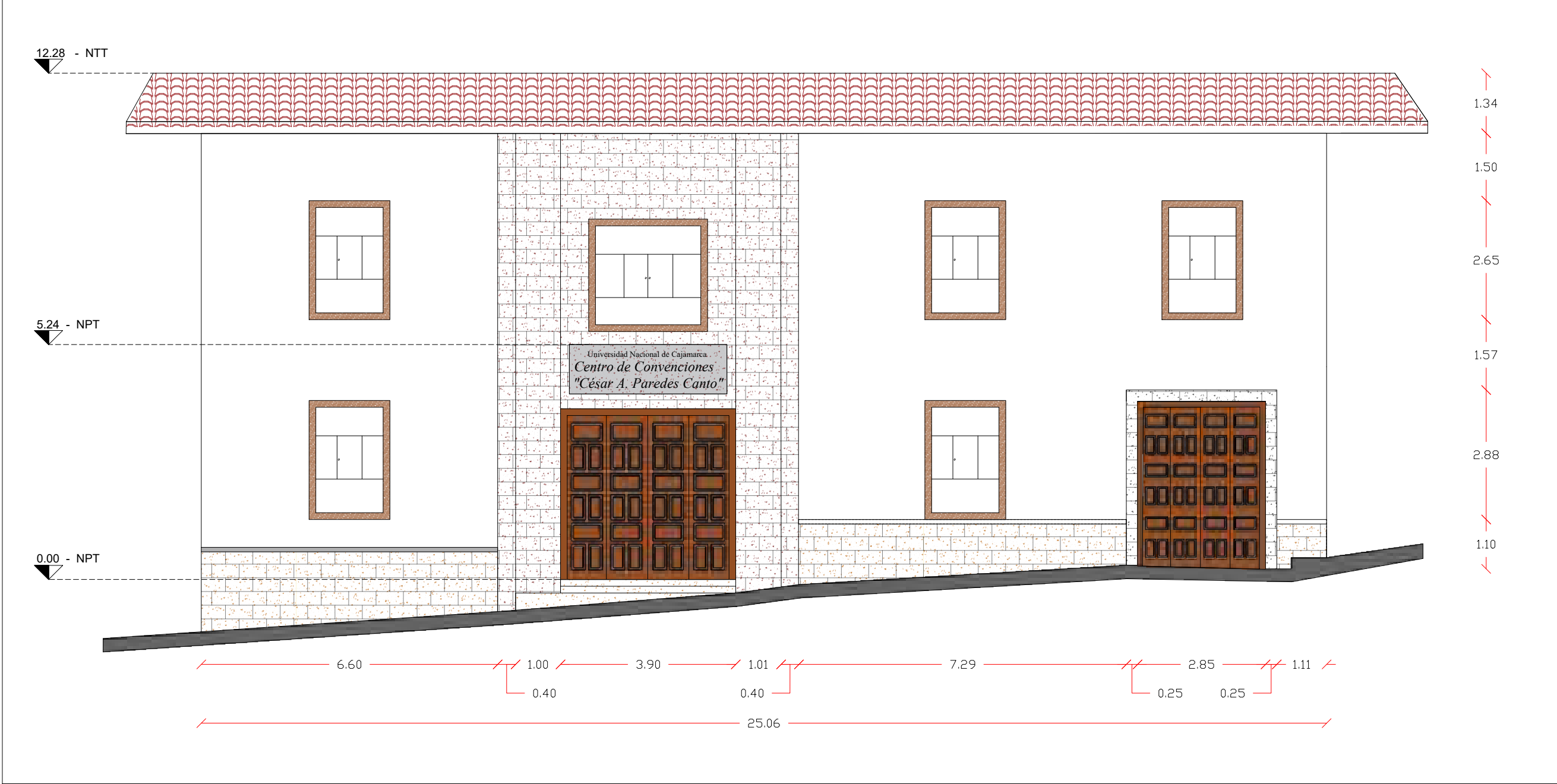
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
TESIS: ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES "CESAR ALPIO PAREDES CANTO"		
TESISTA: BACH. ING. CIVIL. SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO		
MODULO: ARQUITECTURA	ESCALA: INDICADA	LÁMINA:
ASESOR: ING. MARCOS MENDOZA LINARES	FECHA: AGOSTO, 2025	A-02



SEGUNDO NIVEL

ESCALA: 1/125

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
TESIS: ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES "CESAR ALIPIO PAREDES CANTO"		
TESISTA: BACH. ING. CIVIL. SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO		
MODULO: ARQUITECTURA	ESCALA: INDICADA	LÁMINA: A-03
ASESOR: ING. MARCOS MENDOZA LINARES	FECHA: AGOSTO, 2025	



FACHADA PRINCIPAL
ESCALA: 1/100

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
TESIS: ESTUDIO PATOLÓGICO Y REHABILITACIÓN DEL CENTRO DE CONVENCIONES “CESAR ALPIO PAREDES CANTO”		
TESISTA: BACH. ING. CIVIL. SEGUNDO LEONEL CHÁVEZ TRIGOSO		
MODULO:	ARQUITECTURA	ESCALA: INDICADA
ASESOR:	ING. MARCOS MENDOZA LINARES	FECHA: AGOSTO, 2025
		LÁMINA: F-01